PRZEGLĄD TECHNICZNY,

PISMO MIESIĘCZNE

POŚWIĘCONE

PRZEMYSŁOWI KRAJOWEMU,

obejmujące:

PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIA INŻYNIERYI CYWILNÉJ,
BUDOWNICTWA, GÓRNICTWA, MECHANIKI,
METALLURGII, OBAZ TECHNOLOGII
CHEMICZNÉJ I MECHANICZNEJ.

1867.

Poszyt II. — Luty.

WARSZAWA.

w Księgarni GEBETHNERA i WOLFFA.

1867.

KOŚCIÓŁ PARAFIALNY KATOLICKI
w mieście Łodzi.

(Z rysunkiem).

Tablica 3 przedstawia plany stawiającego się kościoła parafialnego katolickiego w m. Łodzi, podług projektu budowniczego gubernialnego Fr. Tournelle. Parafia m. Łodzi wraz z przyległemi wioskami liczy około 20000 katolików, a do téj pory ma jedynie niewielki kościołek z drzewa zbudowany, najwyżéj 500 osób pomieścić mogący; zachodziła więc nagląca potrzeba wystawienia w tém mieście nowego obszernego kościoła, któryby jeżeli nie w zupełności, to przynajmniéj w znacznéj części temu brakowi zaradził.

Przyprowadzeniem do skutku budowy kościoła zajęli się gorliwie proboszcz miejscowy i prezydent miasta Łodzi. Na ich wezwanie posypały się hojnie dobrowolne ofiary i to nietylko od katolików, ale co z przyjemnością zanotować nam tu należy, w części i od ewangelików.

Z tém wszystkiém fundusz zebrany około 10000 rsr., posłużyć mógł jedynie na rozpoczęcie budowy; reszta przeto do wysokości summy anszlagowéj przez zwykle praktykowany rozkład na parafian, do czego i rząd jako kollator należy, uzupełnioną zostanie.

Budowa kościoła rozpoczęta w roku 1860, dotąd dopiero 20 stóp wysokości po nad cokół wzniesioną została; przyczyną tego jest brak funduszu w skutek stagnacyi w czynnościach fabrycznych i handlowych mieszkańców m. Łodzi; wątpić jednak nie można, że gorliwość miejscowéj władzy i dobre chęci parafian, wkrótce znajdą środki dalszego posunięcia i ukończenia rozpoczętéj budowy.

Kościół ten, z jedną na froncie wieżą z cegły, na fundamencie z kamienia strzelanego, cały ma być sklepiony i pokryty blachą żelazną. Długość jego w nawie i presbyteryum (nie licząc części zaokrą-

glonéj) wynosi stóp 154, szerokość całkowita stóp 75. Wysokość środkowéj nawy mierząc od cokółu z gzymsem stóp 64, dwóch bocznych naw stóp 32. Z boków są dwie kaplice długie po stóp 37, szerokie po stóp $18\frac{1}{2}$. Wieża na froncie ma długości i szerokości stóp 23, wysokość jéj w części murowanéj licząc od cokółu do ostatniego głównego gzymsu, wynosi stóp 100; a w ogóle jéj wysokość mierzona od ziemi pod krzyż, mieć będzie stóp 160.

Powierzchnia wewnętrzna trzech naw kościoła, presbyteryum i dwóch kaplic, wynosi po potrąceniu murów i filarów stóp □ 10154; licząc przeto jak zwykle na osobę 4 stopy □ powierzchni, kościół będzie mógł pomieścić w sobie 2500 osób.

Koszt ogólny budowy pomimo taniéj cegły, bo fabrykowanéj na miejscu (tysiąc mniéj więcéj 6 rsr.), wyniesie 60000 rsr.

Filary wewnętrzne pod arkady sklepienia i wyższe mury środkowéj nawy, do wysokości oporów, zostaną wymurowane z cegły prasowanéj na cement, gdyż ciśnienie na 1 cal □ ich podstawy, do 70 funtów dochodzi.

Styl budowli tak zewnątrz jako i wewnątrz jest *Romański*. W całym układzie planu starano się o prostotę i współmierność części, i tak: nawy boczne są połową szerokości nawy głównéj; nawy te poprzecznemi arkadami podzielono na kwadraty; części więc odpowiednie nawy środkowéj składają się z prostokątów, dwie szerokości na długość mających. Przecięcie się nawy środkowéj z poprzeczną kaplic, stanowi także kwadrat; wysokość nawy głównéj jest podwójną względem naw bocznych; arkady pomiędzy filarami tak nawy głównéj jako i naw bocznych, są równe sobie co do szerokości jako i wysokości; wysokości dachów tak nad główną nawą jako i nad bocznemi, są jednakowe.

Do kościoła są trzy wejścia: jedno frontowe przez kruchtę w wieży umieszczoną, dwa z boków. Po za presbyteryum znajduje się sień z oddzielném wejściem, skarbiec i zakrystya. Dwie pierwsze części są kwadratowe, zakrystya zaś ma długość równą szerokości głównéj nawy kościoła.

Załączające się rysunki na czterech tablicach obejmują: plan, wzniesienie frontowe, boczne, tylne, przecięcie poprzeczne, oraz szczegóły na większą podziałkę z przecięcia podłużnego i z frontowych części.

O lampach do domowego użytku pod względem wewnętrznéj ich budowy.

PRZEZ

F. Wermińskiego.

W żadnéj gałęzi przemysłu wpływ postępu nauk przyrodniczych nie jest tak widocznym jak w ulepszeniach lamp, odszukaniu materyałów do oświetlania i sposobach ich oczyszczania.

Wynalazek lamp wyprzedził zwyczajną świécę. Lecz jeśli słyszymy unoszących się nad lampami starożytnych Greków i Rzymian, a szczególniéj tak zwanych etruskich, jakie przechowują się w zbiorach osobliwości, to pochwały te odnoszą się jedynie do piękności i harmonii zewnętrznych kształtów, pod względem zaś doskonałości wewnętrznego urządzenia, jednostajności i natężenia dostarczanego światła, nie mogą one żadną miarą iść w porównanie z lampami obecnie używanemi, i z wyjątkiem kilku ważnych ulepszeń dokonanych na drodze empiryzmu, jak np. dodanie kominka szklannego przez paryzkiego aptekarza Quinquet'a, zastąpienie knota pręcikowego płaskim przez Léger'a (1783 r.) i jednoczesne prawie wynalezienie knota rurkowego przez Ami Argand'a (1783 r.) w Genewie, wszystko tu jest dziełem ostatnich kilkudziesięciu lat, opartém na podstawie ścisłych naukowych spostrzeżeń. Ważność lampy przy pracy codziennéj jest rzeczą od wieków uznaną; ztąd téż były one, są i będą przedmiotem ciągłych badań i ulepszeń w celu usunięcia niedogodności, jakie dłuższe tylko użycie wykazać jest w stanie.

Płomień lampy uważany nawet pod względem czysto naukowym, przedstawia liczny zastęp zjawisk fizyczno-chemicznych, godnych uwagi uczonego badacza. Zjawiska te są różne stosownie do materyału podniecającego płomień. Każda lampa zasilana olejem tłustym przedstawia na małą skalę fabrykę gazu oświetlającego, z tą tylko różnicą, iż nie ma tu gazometru ani rur rozprowadzających, bo gazy

wytwarzane palą się w miejscu i w chwili ich powstawania. Oléj wznosi się po knocie działaniem włoskowatości do górnéj części palnika *(bec; brenner)* i tu w skutek podwyższonéj temperatury zamienia się w szereg związków gazowych, które od wysokiego ciepła rozkładają się na ich składowe części. Wodor łącząc się z tlenem przypływającego powietrza słabe wprawdzie wydaje światło, ale się znakomicie przyczynia do podwyższenia temperatury, w któréj rozdrobnione cząstki węgla, uwolnione ze swych połączeń rozpalając się do białości, nadają płomieniowi silny blask i następnie łączą się także z tlenem, tworząc przy zupełném spaleniu kwas węglany. Atomy tlenu zbliżają się do atomów wodoru i węgla, ulegając sile chemicznego przyciągania, a uderzywszy się o siebie przybierają ruchy odmiennego rodzaju, które są właśnie przyczyną objawu ciepła i światła.

Otóż postęp w urządzeniu lamp rozpoczyna się właściwie dopiero od téj chwili, gdy zaczęto lepiéj pojmować warunki konieczne do zupełnego spalenia. Do należytego bowiem objaśnienia we wszystkich szczegółach zachodzących tu zjawisk, zaledwie wystarczającym jest obecny stan fizyki i chemii. Badanie rozlicznych ubocznych wpływów na płomień świecący jest jeszcze dotąd przedmiotem ciągłych poszukiwań, do jakich zaliczyć należy spostrzeżenia prof. Tyndall'a i Dr Frankland'a o wpływie różnicy wzniesienia nad poziom na moc świecącego płomienia (Chamounix i wierzchołek góry Mont-Blanc), jako téż doświadczenia Dr. Frankland'a nad wpływem powietrza zgęszczonego na płomień lampy spirytusowéj, która jak wiadomo daje płomień słabo świecący, ale bez dymu i kopciu. Doprowadzając w około płomienia powietrze zgęszczone, Dr. Frankland spostrzegł, że światło tego płomienia stopniowo się zwiększało; wyrównywając w końcu prawie natężeniu światła palnika gazowego, lecz gdy zgęszczenie przejdzie granicę, płomień lampy słabnie i dymi. Prof. Tyndall przypisuje przyczynę przytoczonych tu skutków zgęszczonego powietrza nie tyle liczbie atomów przypływającego tlenu, ile większéj lub mniejszéj łatwości ich poruszania się. Trudno rzeczywiście wytłumaczyć inaczéj jednakie zużycie materyału oświetlającego na różnej wysokości, pomimo ogromnéj różnicy w jasności badanych płomieni.

Nie możemy się tu wdawać w teoretyczne wywody, ani téż wyliczanie kolejnych ulepszeń lamp ze szczegółowemi opisami wszystkich odmian, stosownie do przeznaczenia i specyalnych ich celów; to zaś, cośmy wyżéj przytoczyli jest koniecznem do zrozumienia warunków dobréj lampy i wykazania różnicy lamp, zasilanych olejami tłustemi, jakich dostarczają nasiona olejne a głównie rzepak, od lamp zasila-

nych tak zwanemi olejkami mineralnemi, do których zaliczają nietylko olejek skalny czyli naftę, ale i inne olejki lotne otrzymywane przez destylacyą ze smoły drzewnéj, węgli kamiennych, jak kamfina, fotożen, oléj solarowy (solaröl) i t. p.

Bez względu na rodzaj materyału oświetlającego, wewnętrzne urządzenie dobréj lampy winno zadość czynić następującym dwom głównym warunkom:

1. Lampa winna wydawać płomień o ile można o stałém natężeniu w ciągu pewnego czasu (od 4—8 godzin); co daje się osiągnąć

a) przez użycie należycie oczyszczonych materyałów oświetlających;

b) nadanie knotowi jednostajnéj grubości;

c) przez zapewnienie stale jednakowego wzniesienia powierzchni oleju w palniku, czyli utrzymanie niezmiennego poziomu, bo w takim tylko razie ilość dostarczanego przez knot oleju może być zawsze jednakowa, przez ułatwienie oddalenia produktów spalenia i przypływu koniecznéj ilości powietrza świeżego do utrzymania w należytéj sile gorenia; zamała bowiem jego ilość, staje się powodem niezupełnego spalenia i węgiel w stanie rozdrobnionym wydziela się w postaci kopciu i dymu: przeciwnie zaś zawielka ilość dostarczanego powietrza może spowodować bezużyteczne zużywanie się materyału oświetlającego, a nawet w skutek oziębienia może się także przyczynić do dymienia;

d) przez zapewnienie jak największéj liczbie punktów powierzchni knota zetknięcia się z przypływającém świeżém powietrzem;

e) przez łatwość regulowania wielkości płomienia.

2. Lampa powinna przedstawiać możność korzystnego zużytkowania wydawanego przez nią światła.

Znane umbrelki i reflektory mają właśnie na celu skupienie światła w miejscu odpowiedniém potrzebie; zbiornik zaś tak winien być umieszczony, by nie rzucał cieniu i nie przyczyniał się do wywrotności lampy.

Takie warunki stawia nauka, zobaczmy teraz w jaki sposób stara się im zadość uczynić praktyka.

A) Lampy zasilane olejami tłustemi.

W lampie każdego układu najgłówniejszą jest rzeczą forma i rozmiary knota, palnika i szklannego kominka.

Knot pełny czyli *pręcikowy*, składający się z oddzielnych nitek bawełnianych jest najmniéj oszczędny, jako mało dający światła,

a zużywający stosunkowo bardzo wiele oleju; powietrze bowiem przypływające styka się tylko z zewnętrzną jego powierzchnią, gdy tymczasem wewnątrz ma miejsce ciągły bezużyteczny rozkład oleju. Knoty tego rodzaju używane w starożytności i dziś jeszcze w tanich lampach czyli tak zwanych kuchennych widzieć się dające, nie powinny być zupełnie cierpiane.

Knoty płaskie są to wstęgi plecione czyli utkane z nitek bawełnianych. Przy pomocy knota płaskiego daje się, przy zachowaniu pewnych warunków osięgnąć największa ilość światła, odpowiadająca ilości spotrzebowanego oleju; knot wszakże tego rodzaju przedstawia tę niedogodność, że daje płomień wachlarzowaty, oświecający z całą siłą z dwóch tylko stron. Zresztą cienki i szeroki płomień jego łatwo ulega oziębiającemu wpływowi powietrza, w skutek czego palenie bywa niezupełne. Płomień tu jest tém silniejszy, im knot szerszy, a że powiększenie szerokości musi mieć pewne granice z powodu ograniczonych wymiarów palnika, przeto niekiedy go zginają wzdłuż, co daje tak zwany *knot półokrągły*.

Knot rurkowy jest to walec wydrążony, utkany z nitek bawełnianych. Powietrze przypływające styka się z nim nietylko zewnątrz, ale i wewnątrz; ztąd téż lampy z palnikiem o knocie rurkowym zowią się lampami *o podwójnym ciągu*, albo od wynalazcy z palnikami Argand'a. Z powodu łatwiejszego i dokładniejszego mieszania się gazów palnych z tlenem powietrza, spalenie następuje zupełne, dlatego téż i światło przy tych knotach jest najmocniejsze. Doświadczenie jednak przekonało, że średnica knota nie jest rzeczą obojętną. Tak np. dla olei tłustych, knot o średnicy 11 millimetrów ([1]), okazał się najkorzystniejszym. Powiększając lub pomniejszając średnicę knota, przy tém samém spotrzebowaniu oleju, otrzymujemy słabsze światło; co się tém objaśnia, że ilość powietrza przypływającego przez wnętrze knota taką tylko być powinna, jaka koniecznie jest potrzebną do zupełnego spalenia oleju, dostarczanego przez knot; za mała ilość powietrza nie wystarcza, jak powiedzieliśmy, do zupełnego spalenia powstających w płomieniu gazów i wywiązania z nich całkowitéj ilości światła, za wielka zaś ogrzewając się bez celu i oziębiając płomień, również przeszkadza zupełnemu spaleniu. A wiadomo, że ta ilość wzrasta nie w tym samym stosunku, w jakim następuje powiększenie średnicy knota; bo gdy ilość dostarczanego oleju w ciągu pewnego czasu jest proporcyonalna do obwodu czyli średnicy knota, to warstwa (przecię-

---

([1]) pięć linii paryzkich.

cie przepływającego słupa powietrza) jest w stosunku kwadratu tejże średnicy. Tak np., że jeżeli weźmiemy dwa knoty, z których jeden ma 10, drugi 15 millimetrów w średnicy, to obwody przecięć powierzchni knotów doprowadzających i rozdzielających oléj, będą się miały do siebie jak 1 : 3, gdy tymczasem ilości dostarczanego powietrza, przypuszczając tę samą prędkość, są w stosunku jak 1 : 9.

Knoty rurkowe współśrodkowe Frenesl'a i Arago, wysuwające się niezależnie od siebie, służą tylko do oświetlania latarni morskich, placów publicznych i t. p.

Dla zwiększenia działania włoskowatości, knot umieszcza się w przestrzeni pierścieniowéj, utworzonéj przez dwa walce spółśrodkowe; dolna część téj przestrzeni połączona jest ze zbiornikiem oleju. W przestrzeni téj mieści się zwykle odpowiedni mechanizm do wysuwania knota, tak iżby koniec jego o tyle tylko wystawał nad brzegi powyższych walców, o ile tego potrzeba wymaga. Całość tego urządzenia stanowi *palnik* (bec, brenner).

Trzecią nakoniec częścią każdéj niemal lampy stanowi *wysoki kominek* szklanny otaczający płomień; przeznaczeniem jego jest szybkie oddalenie produktów gorenia i doprowadzenie dostatecznéj ilości tlenu do zewnętrznéj powierzchni knota, celem zamienienia wszystkich części palnych oleju na najwyższy stopień utlenienia. Jest więc on tém dla płomienia lampy, czém są kominy w ogniskach pieców zwyczajnych i rozmiary jego winny polegać na tychże samych zasadach, t. j. że chyżość ciągu w pewnych granicach jest tém większa, im kominek jest dłuższy i węższy. Rozliczne wszakże względy, zależące od specyalnego urządzenia lampy, nie pozwalają tu na postawienie stałych i niewzruszonych zasad; ważniejsze téż wskazówki osiągnięto tu po większéj części na drodze empirycznéj.

Kominek szklanny jest korzystnym przy każdéj formie knota; największą wszakże wyświadcza usługę w knotach rurkowych, doprowadzając powietrze w około zewnętrznéj ich powierzchni, gdyż okrągły płomień zgodny z formą kominka, pozwala użyć znacznie węższego kominka, tak iż tylko konieczna ilość powietrza bez żadnego nadmiaru przypływa. Najczęściéj kominek ustawia się w ten sposób, iż dolny rozszerzony jego koniec obejmuje część palnika i zwęża się dopiero nad płomieniem dla zapewnienia dokładnego mieszania się powietrza z gazami palnemi i w takim razie prąd dopływającego powietrza po odbiciu się o sklepienie zwężenia, kieruje się ku wnętrzu płomienia, nadając ostatniemu postać stożkową. W tym samym celu

fabrykanci dodają niekiedy *osłonę* czyli *kapsel* ([1]) nad knotem, jak to widzieć można w lampach o zmiennym poziomie tak zwanych *solarnych* (solaire) powszechnie używanych u nas przed kilką laty po salonach, i wtenczas kominek nie potrzebuje być nagle zwężany, lecz ma postać stożkową.

Niekiedy znowu prąd powietrza przypływającego środkiem knota kieruje się ku zewnętrznéj stronie płomienia za pośrednictwem tarczy kolistéj z żelaza lub mosiądzu, osadzonéj na ćwierć cala i w takim razie płomień ma postać tulipanu, a kominek w tém miejscu jest wydęty. Palniki tego rodzaju (zwane liwerpolskiemi) używane są także często przy droższych lampach do olei mineralnych, nazywanych powszechnie lampami liwerpolskiemi. Powietrze uderzając o rozpaloną tarczę metalową odbija się, a rozchodząc się ku zewnątrz na wszystkie strony, sprzyja szybkiemu paleniu i wydaje bardzo silne i piękne światło.

W niektórych lampach galeryjki podtrzymujące kominek, są przesuwalne w kierunku pionowym. Długi czerwonawy i kopcący płomień, rozjaśnia się i skraca w téj chwili, jak tylko zwężenie kominka ustawimy na właściwéj wysokości.

W ogóle więc mówiąc, rozmiary kominka zależne są od liczby i rozmiarów kanałów doprowadzających powietrze do knota i formy ostatniego, a postać kominka zmienia się stosownie do tego, czy prąd powietrza przypływającego kieruje się ku wewnętrznéj lub ku zewnętrznéj powierzchni płomienia. Najmniejsze tu uchybienie staje się powodem osłabienia natężenia światła lub bezowocnego zużycia materyału oświetlającego. W każdéj zatém lampie dobranie właściwych rozmiarów kominka jest rzeczą wielkiéj wagi; dlatego to kupującemu fabrykanci dodają zwykle kominki zapasowe.

Stosownie do względnego położenia palnika i naczynia mieszczącego w sobie oléj i zwanego powszechnie zbiornikiem, można podzielić lampy na trzy główne rodzaje: 1) lampy, w których palnik znajduje się na jednéj prawie wysokości ze zbiornikiem; 2) lampy, w których zbiornik umieszczony jest powyżéj palnika i 3) lampy, w których zbiornik znajduje się znacznie niżéj od palnika.

1) Lampy pierwszego rodzaju zowią się inaczéj lampami ssącemi, z powodu, iż w nich wznosi się oléj po knocie działaniem włoskowatości; ponieważ zaś w miarę zużywania się oleju, poziom jego w palniku ciągle się poniża, przeto nazywają je także lampami

---

([1]) Kapsel możnaby nazwać *płomiennikiem*.

o zmiennym poziomie. Łatwo jest pojąć, że z przyczyny ciągłéj zmiany poziomu i natężenie światła musi się stale zmniejszać. Żeby więc ubywanie oleju mniejszą sprawiało różnicę w poniżaniu poziomu, dają zwykle zbiornikowi średnicę nierównie większą od średnicy palnika. Zbiornik bywa współśrodkowy z palnikiem i w takim razie w postaci kuli spłaszczonéj, rzuca w okoł podstawy lampy cień, będący wielką niedogodnością téj lampy; niekiedy umieszcza się zbiornik z boku palnika połączonego z nim rurką poziomą lub zgiętą, jak w kinkietach, albo nadaje mu się postać pierścienia połączonego z palnikiem oddzielną rurką, tak iż zbiornik z palnikiem tworzą naczynia połączone. Ostatniego rodzaju lampy zowią się *wieńcowemi* i były dawniéj używane z półkulistemi reflektorami do oświetlania bilardów.

Odmianami lamp wieńcowych są: *lampa astralna* Brodier-Marcet'a (1809) używana niegdyś do pracy biurowéj; pierścieniowy zbiornik tworzy tu zarazem podstawkę umbrelki, rzucając również cień ale trochę z dala od podstawy lampy; i nareszcie tak zwana lampa bez cieniu (sine umbra) Parker'a w Londynie (1819), urządzona w ten sposób, że szeroki zbiornik pierścieniowy zwężony ku dołowi i zastosowana do niego umbrelka, dają *minimum* cieniu.

Wszystkie odmiany lamp tego rodzaju przy użyciu palnika Arganda dają z początku piękne i silne światło, które wkrótce wszakże słabnie z powodu ciągłego opadania poziomu. Po nalaniu ich olejem, włoskowatość knota dostarcza dostateczną ilość oleju, lecz w miarę opadania poziomu, coraz mniéj się wznosi oleju, górna przeto część knota stopniowo się zwęgla, przez co otworki jego włoskowate zatykają się i płomień słabnie lub zupełnie nawet gaśnie.

Przed kilką laty lampy ssące, szczególniéj tak zwane *solarne* bardzo były u nas upowszechnione przy oświetlaniu salonów. W ogóle wszystkie odmiany lamp ssących, jako nie dające światła o jednakiém natężeniu, do pracy są niestosowne; nic tak bowiem nie nuży i nie nadweręża wzroku jak praca przy zmiennném natężeniu światła.

2) Lampy drugiego rodzaju, t. j. ze zbiornikiem umieszczonym powyżéj palnika, polegają na zasadzie tak zwanéj flaszy Mariotte'a. Zbiornik umieszczony jest z boku palnika i bywa stały, bez klapy lub klapowy odwracany.

Figury 1 i 2 przedstawiają w przecięciu pionowém dwie odmiany lamp Mariotte'a bez klap ze zbiornikami stałemi. Pierwsza z nich wypełnia się przez otwór zatkany korkiem *b*, zamknąwszy wprzódy kruczek czyli kran *c*. Rurka *mn* z obu końców otwarta, szczelnie

osadzona w otworze *o* wierzchniéj ściany zbiornika jest przesuwalną i ustawia się na takiéj wysokości, iżby otwór jéj *n* znajdował się cokolwiek niżéj niż wierzchni koniec palnika. Po nalaniu, poziom oleju w zbiorniku i rurce *mn* znajduje się na téj saméj wysokości, za otwar-

Fig. 1.

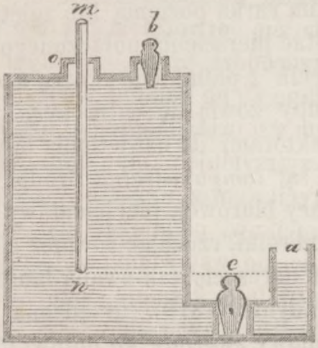
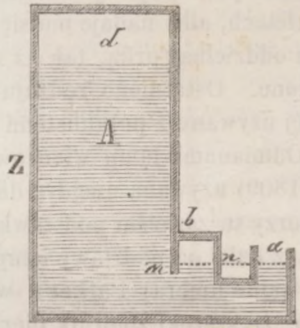


Fig. 2.



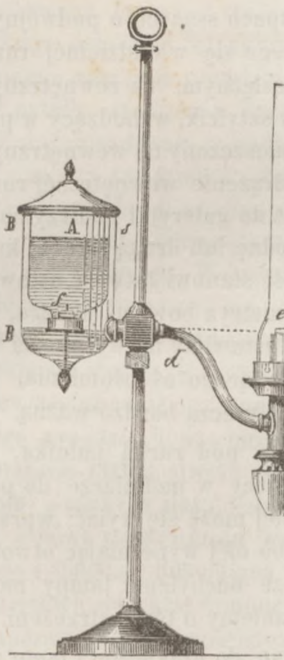
ciem zaś kruczka *c*, oléj w palniku w skutek ciśnienia atmosfery wznosi się do wysokości, na jakiéj znajduje się otwór rurki *mn*, jak to wskazuje linia kropkowana. Przez przesuwanie więc rurki *mn* można dowolnie regulować poziom oleju w palniku. Jeżeli w skutek zużycia oleju, poziom jego w palniku się poniży, w takim razie powietrze zewnętrzne wciskając się przez rurkę *mn* do zbiornika, wpędza odpowiednią ilość oleju do rurki palnika i poziom wraca do pierwotnego swego położenia.

Lampa zaś przedstawiona na fig. 2, posiada zbiornik bez żadnych otworów zewnętrznych, wypełniający się otworem, w którym osadzony jest palnik przy stosowném nachyleniu zbiornika. W palniku *a* osadzony jest knot; w *a* i *b* oléj znajduje się na poziomie *mn*. Jeśli zaś w skutek spotrzebowania oleju, poniży się jego poziom w *a*, to poniży się zarazem i w *b*; jeżeli nakoniec poziom ten dosięgnie brzegu ścianki *m*, to powietrze wciska się do zbiornika *Z* i wznosząc się nad poziom *d*, wypycha odpowiednią ilość oleju do *b* i *a*, zanim brzeg ścianki *m* znowu nie zanurzy się w oleju.

Odmiany te należą do lamp tańszych i zalecają się obok tego oszczędném zużyciem oleju w stosunku do wydawanego przez nie światła; opatrzone knotem rurkowym czyli palnikiem o podwójnym ciągu Argand'a, dają dosyć silne światło.

Lampę ze zbiornikiem klapowym przedstawia fig. 3 w téj postaci, w jakiéj używaną bywa do demonstracyi przy wykładzie fizyki przemysłowéj, t. j. ze zbiornikiem kryształowym, żeby można widzieć wewnętrzne urządzenie. Zbiornik w niéj stanowi blaszana odwrócona flasza *A*, umieszczona w zewnętrznym mosiężnym walcu *BB*; ostatni za pomocą rurki *d*, połączony jest z rurką palnika *e*. Zbiornik wypełnia się otworkiem, przez który przechodzi pręcik podtrzymujący klapę *f*; po nalaniu zbiornika olejem wstawia się go po odwróceniu, przytrzymując klapę za pomocą jéj pręcika, w zewnętrzny walec *BB*; pręcikowi nadaje się taką długość, iżby po wstawieniu zbiornika nie dozwalał klapie zamknąć jego otworu. Otwór zbiornika *A* winien się znajdować prawie na jednym poziomie z wierzchnim otworem palnika. W miarę spotrzebowanego oleju w palniku, poniża się także poziom jego w zewnętrznym walcu, i powietrze atmosferyczne przenikające otworkiem *s*, wciska się do zbiornika *A* i wypycha odpowiednią ilość oleju. Powietrze zaś potrzebne do podtrzymywania płomienia dochodzi do wnętrza knota otworkami, znajdującemi się na pozioméj części zwężenia naczyńka *n*, a do zewnętrznéj jego powierzchni przypływa otworkami wyrobionemi w galeryjce, na któréj ustawiony jest kominek i po odbiciu się o sklepienie jego zwężenia, miesza się z gazami palnemi płomienia. U nas powszechnie używany jest kominek stożkowy z lekkiém zwężeniem ku górze bez szyi; lecz w takim razie dodaje się kapsel, jak w lampach solarnych: kapsel jest szklanny z obwódką u góry mosiężną. Skutek jest prawie ten sam, bo jakkolwiek górna obrączka powstrzymuje w części światło, lecz za to ogrzewając się silniéj, ogrzewa zarazem przypływające powietrze, a tém samém sprzyja paleniu i rozwijaniu się płomienia. Niekiedy znowu urządzają palnik jak w lampie liwerpolskiéj, t. j. że powietrze

Fig. 3.



przepływające wewnątrz knota, po odbiciu się od tarczy metalowéj ustawionéj na $\frac{1}{4}$ cala nad knotem, kieruje się ku obwodowi płomienia i w takim razie kominek na wysokości płomienia jest wydęty.

Lampy tego rodzaju najbardziéj do ostatnich lat upowszechnione u nas przy pracy biurowéj, dają światło od 3 do 8 przeszło świéc normalnych, stosownie do rozmiarów knota, trafnego urządzenia otworów doprowadzających powietrze i właściwości kominka. Natężenie światła daje się regulować, jak i w lampach ssących o podwójnym ciągu, przez wysuwanie knota, mieszczącego się w oddzielnéj rurce knotowéj, umocowanego na pierścieniu mosiężnym; na zewnętrznym obwodzie tego pierścienia znajduje się mały sztyfcik, wchodzący w pionową szparę rurki knotowéj, sztyfcik zaś umieszczony na wewnętrznym jego obwodzie wchodzi w helisoidalne wydrążenie wewnętrznéj rurki palnika. Rurka knotowa przylutowana jest do galeryjki podtrzymującéj kominek, obracając więc galeryjkę w jednę lub drugą stronę, knot podnosi się lub obniża. Wielką tu dogodność stanowi łatwość ustawienia płomienia w rozmaitéj wysokości, fotometrya bowiem naucza, że płomień najsilniéj oświeca książkę, gdy go ustawimy na wysokości $\frac{7}{10}$ odległości środka książki od pionu, stanowiącego oś płomienia, co przy rozpatrywaniu atlasów, map i t. p. jest rzeczą bardzo ważną.

Ważną wadą jéj jest małe naczyńko *n* pod rurką palnika, do którego ścieka nie spalony oléj przypływający w nadmiarze do palnika: jeśli się to naczyńko przepełni, to oléj może się wylać; wprawdzie ostrzega o tém zmniejszenie światła, bo oléj wypełniając otworki tamuje przypływ powietrza, ale najmniejsze nachylenie lampy może spowodować wylanie się oleju, zanim zostaniemy o tém ostrzeżeni.

Zbiornik klapowy używany także bywa do kinkietów i lamp wiszących; w ostatnim razie umieszcza się zwykle nad reflektorem półkulistym w celu skierowania światła, np. na stoły rysunkowe.

W ogóle mówiąc, trzy poprzedzające lampy przedstawiają poziom zmieniający się w bardzo małych przestankach od 1—4 minut, i dlatego mogą być uważane jako lampy o poziomie peryodycznie zmiennym, co wszakże nie robi prawie żadnéj różnicy w jasności płomienia. Pochodzi to zaś z téj przyczyny, że powietrze wciskające się do zbiorników, przypływa sporemi kroplami, by mogło przezwyciężyć ciśnienie i spojność oleju; przypływ ten powietrza objawia się przelewaniem się czyli bulkotaniem, jakie słyszeć się daje w odstępach co parę minut. Wreszcie zbiornik w nich rzuca z jednéj strony cień, tak iż świało tych lamp z trzech tylko stron daje się zużytkować.

Zbiorniki umieszczone powyżéj palnika są rozgrzewane ciepłem rozwijającém się w palniku, zkądby wnosić należało, że w skutek rozszerzalności oléj może się wylać z palnika. Doświadczenia jednak Péclet'a pokazały, że to w takim tylko razie nastąpićby mogło, gdy w zbiorniku znacznie nagromadzi się powietrze; przy powiększeniu bowiem temperatury na 20° C. objętość jego zwiększy się o $^1/_{14}$.

3) Lampy, w których zbiornik znajduje się poniżéj palnika, czyli tak zwane lampy o stałym poziomie. We wszystkich lampach tego rodzaju działanie włoskowatości nie jest wystarczającém do jednostajnego zasilania płomienia, gdyż poziom znajduje się znacznie niżéj niż palnik, ztąd téż w każdéj z nich zastosowany jest odmienny środek doprowadzania w nadmiarze oleju do palnika. Wedle zaś rodzaju użytego tu środka, dzielą się one na lampy: *a) aerostatyczne; b) hydrostatyczne; c) statyczne;* i *d) mechaniczne.*

a. Lampy aerostatyczne polegają na zasadzie działania powietrza zgęszczonego. W szczelnie zamkniętém naczyniu, połączoném ze zbiornikiem, zgęszcza się powietrze, które starając się przyjść do równowagi z powietrzem zewnętrznèm, naciska oléj i zmusza go do wznoszenia się stosowną rurką do palnika. Leroy w Paryżu (1816) pierwszy podał myśl do urządzenia lampy tego układu; w lampie przez niego urządzonéj powietrze zgęszczało się przez wdymanie ustami; następnie Allard (1827) zastosował do tego pompkę zgęszczającą, tak iż oléj z większą siłą i jednostajniéj mógł się wznosić. Najdokładniejszą z lamp tego rodzaju jest lampa Girard'a, ulepszona przez Crivelli'ego i Careau, polegająca na znanéj zasadzie fontanny Herona. We wszystkich wszakże lampach tego rodzaju, w skutek zwiększania się temperatury lub zmniejszania się ciśnienia powietrza zewnętrznego, oléj wylewał się z palnika, gasząc niekiedy płomień. Nadto niedogodności w obchodzeniu się z niemi przy napełnianiu olejem i przenoszeniu, części dodatkowe, łatwa ich wywrotność, były powodem nieznacznego ich upowszechnienia.

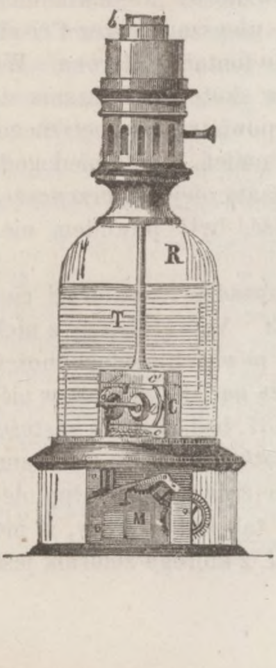
b. Lampy hydrostatyczne polegają na zasadzie równowagi cieczy różnéj gęstości w naczyniach połączonych. Najważniejszą z nich jest lampa Thilorier'a (1825), która pomimo pewnych niedogodności, bardzo była upowszechniona w Paryżu. Cieczą naciskającą jest w niéj wodny roztwór siarczanu cynku o gęstości 1,437, będącego do gęstości oleju (0,913) w stosunku jak 1,57 : 1. Słup zatém roztworu siarczanu cynku wysoki na 10 centymetrów jest w stanie zrównoważyć słup oleju o wysokości 15 centymetrów; roztwór zaś tak jest dobrany, iż nie wywiera chemicznego działania na oléj i metal, z którego zbiornik jest

wyrobiony i nie rozkłada się przy podwyższeniu temperatury, jakie przy użyciu lampy może mieć miejsce. Lampa Thiloriera równie jak i aerostatyczna przedstawia tę niedogodność, że przy używaniu nie może być przenoszona bez obawy zagaszenia płomienia i w ogóle przy nieuważném i nagłém poruszeniu następuje w niéj zmiana w położeniu równoważących się cieczy, niekorzystnie wpływająca na jednostajne wznoszenie się oleju do palnika.

d. W lampach statycznych oléj doprowadzany jest do palnika rurką pionową ciśnieniem ciężaru. Tu należą lampy Leroy (1816) i Farey'a (1825), w których worek skórzany, kauczukowy lub po prostu pęcherz napełniony olejem, umieszczony jest w zewnętrznym zbiorniku; ciężar zaś ołowiany naciskając worek wpycha oléj do rurki łączącéj go z palnikiem. Wielką tu trudność stanowi dokładne uregulowanie jednostajnego przypływu oleju do palnika i dlatego też lampy te nie miały powodzenia.

c. Mechanicznemi nakoniec *lampami* nazywamy te, w których oléj doprowadzany jest do palnika za pomocą pewnego mechanicznego urządzenia. Lampy tego rodzaju przewyższają wszystkie poprzedzające pod względem jednostajnego doprowadzania oleju i niezmienności natężenia, wydawanego przez nie światła i stanowią wzór doskonałości w lampach. Pierwsze tu miejsce zajmuje lampa, wynaleziona w r. 1800 przez paryzkiego fabrykanta lamp *Carsel'a*. W lampie jego mechanizm zegarowy porusza za pomocą korbki pompkę ssąco-tłoczącą, która za jedném posunięciem tłoka ciągnie oléj ze zbiornika, a za drugim wtłacza go do rurki idącéj od palnika. Ztąd też lampę tę nazywają *zegarową* lub *z pompką*. Figura 4 przedstawia ulepszoną lampkę Carsel'a o dwóch pompkach, działających naprzemian i dlatego przypływ oleju jest jednostajniejszy niż był w pierwotnym jéj stanie. Mechanizm zegarowy i zbiornik, umieszczone są w oddzielnych częściach podstawy lampy. W zbiorniku oleju *R*, widzimy skrzynkę *C*, rozdzieloną najprzód płaszczyzną poziomą na dwie części: od wyższéj z nich idzie rurka *T*, doprowadzająca oléj do

Fig. 4.



palnika; dolna zaś podzielona jest płaszczyzną pionową na dwie oddzielne przegródki, stanowiące właśnie pompki ssąco-tłoczące. Z przodu tych przegródek znajdują się otwory *o*, *o'* zamknięte woreczkami z delikatnych błon zwierzęcych; wierzchołki tych woreczków umocowane są do małych tłoków, osadzonych na końcu poziomego pręcika. Mechanizm zegarowy umieszczony pod zbiornikiem naciska za pomocą korbki raz prawy, drugi raz lewy koniec poziomego pręcika. W chwili przedstawionéj na rysunku lewy tłok jest naciśnięty, oléj przeto zamyka klapę dolną i otworzywszy klapę górną wznosi się do rurki połączonéj z palnikiem; przeciwnie zaś przez odchylenie tłoczka *o*, objętość prawéj przegródki jest zwiększona, klapka więc *c'* zamyka się, a olej party siłą hydrostatycznego ciśnienia otwiera sobie klapkę *c* i wypełnia prawą przegródkę. Działanie to ciągle się powtarza, z jednostajnością właściwą mechanizmowi zegarowemu. Nadmiar oleju niespalonego spływa napowrót do zbiornika, nie potrzeba zatém oddzielnego naczynia do zbierania oleju niespalonego w palniku. Olej do palenia jest dostarczany w nadmiarze dlatego, żeby oziębiał wystającą część knota, i nie dopuszczał jego zwęglania się, osłabiającego działanie włoskowatości. Wysokość knota reguluje się obracając guzik *K*, na osi którego znajduje się trybik do przesuwania knota.

Mechanizm zegarowy nie potrzebuje być nakręcany przez 12—15 godzin i w pierwszych 8 godz., t. j. czas, przez który zwykle lampa jest używaną, idzie najjednostajniéj, dostarczając do palnika prawie tę samą ilość oleju. Przy gaszeniu lampy naciska się wystającą na zewnątrz zasuwkę, która powstrzymuje skrzydełka wiatraczka *M*, służącego do ujednostajnienia biegu zegara.

Według obliczeń Péclet'a dla wyprodukowania téj saméj siły światła, oznaczając koszt światła gazowego palnika na godzinę przez 5 centymów, światło lampy Carcel'a wyniesie 5,8 cent., świecy stearynowéj 18 cent., świecy łojowéj (82 gr.) 9,8 cent.

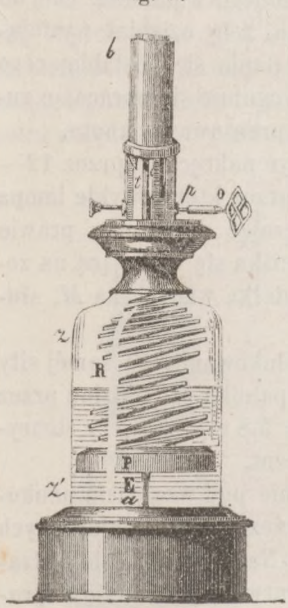
Lampa tego układu ma wielkie znaczenie pod względem naukowym, jest bowiem powszechnie używaną przez francuzkich uczonych za jedność przy fotometrycznych badaniach. Należy jednak do rodzaju lamp najbardziéj skomplikowanych i nie łatwo dających się naprawić w razie uszkodzenia i w ogóle ze względu na wewnętrzną budowę liczy się do najkosztowniejszych.

Lampa z regulatorem. W r. 1837 Franchot wynalazł lampę, którą nazywają lampę *z regulatorem*, *moderatorem* lub *sprężynową*. Pod względem jednostajności światła w niczém nie ustępuje poprzedzającéj, a przy téj saméj zewnętrznéj zdobności o wiele od tamtéj jest tań-

szą i nie tak łatwo ulegająca uszkodzeniu, dlatego téż od lat kilku nadzwyczajnie się za granicą upowszechniła, ale również uległa rozmaitym ulepszeniom i odmianom. Zbiornik (fig. 5) jéj ma kształt walcowaty, w którym porusza się tłok *P*, obłożony skórą, z brzegami zwieszonemi na dół i przylegającemi do ścian zbiornika *zz*. Tłok *P* przymocowany jest do dolnego końca sprężyny *R* zwiniętéj spiralnie, o skrętach nierównych promieni. W środku tłoka umocowana jest rurka *Et't* doprowadzająca oléj do palnika. Obracając kluczyk *o* od ręki prawéj ku lewéj, trybik *p* osadzony na jego osi, zaczepia o zęby karbownicy stanowiącéj pręt tłoka i takowy podnosi: to się zowie *nakręcaniem lampy*.

Lampę napełnia się olejem gdy tłok jest u dołu i nakręca; oléj, rozmiękczywszy skórę osłaniającą tłok, party ciśnieniem atmosfery, przeciska się pod tłok, gdzie naciskany działaniem sprężyny, nie mogąc się wydostać po nad tłok z powodu odstających brzegów skóry, wznosi się rurką *Et't* do palnika. Że zaś sprężyna w miarę rozprężania się, wywiera coraz mniejsze ciśnienie, przeto dla ujednostajnienia przypływu oleju dodany jest regulator czyli moderator, urządzenie, które fabrykanci zmieniają rozmaicie. W przedstawionym rysunku, rurka doprowadzająca oléj składa się z dwóch rurek z obu końców otwartych i rozsuwających się; dolna umocowana w tłoku, wchodzi z lekkiém tarciem w szerszą *t't* przylutowaną do dna palnika. Oś tych rurek stanowi stały stożkowy pręt *a*, zwężający się ku dołowi. Jeżeli się tłok znajduje u góry, t. j. gdy sprężyna działa z całą swą siłą, w takim razie pręt *a* zatyka otwór węższéj rurki *E*, tak iż oléj z trudnością tylko przeciskać się może przez otwór pierścieniowy pomiędzy prętem *a* i ściankami rurki *E*; lecz gdy tłok się opuszcza i za tém działanie sprężyny wolnieje, to wtedy otwór pierścieniowy powiększa się i oléj z większą łatwością przeciska się do palnika.

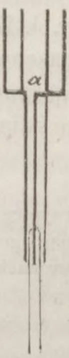
Fig. 5.



Niektórzy znowu umocowują pręt *a* do dna palnika, jak na fig. 6, lecz ten zawsze stanowi wspólną oś rurek rozsuwających się;

działanie jest toż samo, t. j. że im oléj więcéj jest naciskany, tém węższym otworem pierścieniowym musi się przeciskać. Z pomiędzy wielu odmian lamp z regulatorem, odznacza się dokładnością urządzenie lampy Troccon'a (1857), w któréj pręt zatykający węższą czyli ruchomą rurkę daje się dowolnie przesuwać, tak, iż ilość dostarczanego oleju, może być według woli regulowaną. Lampa jego pali się przez 10—12 godzin bez nakręcania i przy najwyższém położeniu tłoka dopływa do palnika 45 kropel oleju, przy najniższém zaś 25. Dla łatwiejszego regulowania ilości dostarczanego oleju, pod palnikiem umieszczona jest tarcza zegarowa, któréj skazówki poruszane prętem tłoka, objaśniają w każdéj chwili o ilości oleju przypływającego do palnika.

Fig. 6.



Nieczystości zawarte w oleju mogą z czasem zatkać rurkę regulatora, co było wielką niedogodnością w téj lampie; drugą niedogodność stanowiło to, że chcąc zapalić lampę, potrzeba było czekać pewną chwilę, zanim oléj wypełni rurki regulatora i palnik. Obie te niedogodności usunięto w ten sposób, iż pod tłokiem, w miejscu gdzie przypada otwór rurki regulatora, przylutowują blaszany stożek ścięty i odwrócony na dół; dno jego przedstawia sitko powstrzymujące obce części, jakie trafić się mogą w oleju, a gdy tłok opuści się do dna zbiornika, otwór stożka się zamyka, niedozwalając, by oléj uchodził z rurek regulatora: tym więc sposobem rurki te zawsze są wypełnione olejem.

W ostatnich czasach zaczęto także dodawać do pręta tłoka skazówkę, która w danéj chwili ostrzega otaczających o położeniu tłoka i potrzebie nakręcenia lampy; że jednak otaczający zajęci pracą lub rozmową, mogą czasem nie zwracać uwagi na położenie skazówki, przeto niektórzy fabrykanci dodają obecnie dzwonek, umieszczony na zewnątrz i służący zarazem za ozdobę; w dzwonek ten uderza pręt umocowany do stępla tłoka przy najniższém jego położeniu, a głos dzwonka przypomina o potrzebie nakręcenia lampy.

Lampy tego rodzaju z powodu jednostajności natężenia światła nazywane są niekiedy nowokarselskiemi i również bywają używane do fotometrycznych poszukiwań. Tak np. prof. Juliusz Thomsen w Kopenhadze, używał lampy z regulatorem przy wyznaczeniu równoważnika mechanicznego światła ([1]).

([1]) Annalen der Physik. Poggendorff. 1865. t. 125, str. 348.

Wyrabianie tego rodzaju lamp stanowi ważny artykuł odbytu dla fabryk paryzkich.

Tablica porównawcza lamp zasilanych olejami tłustemi i sposoby oceniania wewnętrznéj ich wartości.

Na zakończenie podajemy tu tablicę ułożoną przez Dr. J. R. Wagnera ([1]) na podstawie badań Péclet'a, Heeren'a i Karmascha, w któréj wykazana jest stosunkowa wartość powyższych lamp pod względem natężenia światła i ilości zużywanego oleju. Natężenie światła wyrażone jest w świecach łojowych, jakich 6 idzie na funt.

Rodzaj lampy		Natężenie światła biorąc światło świécy za 1.	Ilość zużywającego się oleju w ciągu godziny w gramach.
z knotem pręcikowym	lampa kuchenna	0,5	5,75
	Wormser'a lampa ([2]) z kominkiem szklannym	1,67	6,00
	„ bez kominka	1,25	7,75
	Ze zbiornikiem klapowym	1,17	9,05
	„ „	1,68	11,75
z knotem półokrągłym	lampa wieńcowa	3,2	17,00
	ze zbiornikiem klapowym	3,3	17,50
z knotem rurkowym	astralna lampa	2,9	21,90
	lampa bez cieniu	3,7	20,50
	ze zbiornikiem klapowym	3,8	12,80
	„ „	8,4	35,30
	Mariotte'a lampa	7,2	28,75
	aerostatyczna lampa Girard'a	6,0	28,50
	hydrostatyczna lampa Thilorier'a	4,2	14,15
	zegarowa Carcel'a	7,6	32,20
	sprężynowa, czyli z regulatorem	7,6	34,75

Zestawienie przytoczonych tu liczb najdobitniéj wykazuje wpływ kominka, formy i rozmiarów knota i układu lampy. Pamiętać obok tego należy, że tak natężenie światła, jak ilość zużywanego oleju w każdym układzie zależą od stopnia czystości, trafnego zachowania

([1]) Theorie der Praxis und Gewerbe. Dr. J. R. Wagner. 1864.

([2]) Lampa Wormser'a, niegdyś bardzo upowszechniona nad Renem, należy do rodzaju lamp ssących. Zbiornik w niéj kulisty, knot płaski wysuwalny, przy pomocy bardzo prostego mechanizmu. Zaliczyć ją można do rodzaju ulepszonych lamp kuchennych.

stosunków w głównych składowych częściach lampy i umiejętnego się z nią obchodzenia. Dlategoto w przepisach Dumas'a i Regnault'a nietylko, że ściśle wskazane są powyższe wymiary dla lampy, używanéj w Paryżu za normę przy fotometrycznych badaniach gazu do oświetlania, ale powiedziano zarazem, że knot w czasie próby winien wystawać na 10 milimetrów z palnika, a szyjkę czyli zwężenie kominka należy ustawić na wysokości 7 milim. nad knotem, a wtedy dopiero otrzymuje się nomralny płomień, z jakim się porównywa natężenie płomienia palnika gazowego.

Lampy mechaniczne używane przy naukowych poszukiwaniach poddają się poprzednio sprawdzeniu.

Natężenie światła lampy bada się za pomocą zwykłych sposobów fotometrycznych. Obecnie fabrykanci najczęściéj używają w tym celu zwierciadlanych fotometrów, będących odmianą znanego fotometru Bunsena, przy których unika się wszelkich obliczeń; tabelka albowiem zwykle do nich dodawana, wskazuje wprost natężenie światła znajdującego się w pewnéj odległości, tak że kupujący sam jest w stanie sprawdzić natężenie nabywanéj lampy.

Ilość zużywanego się oleju, wynajduje się ważąc lampę napełnioną olejem przed i po zapaleniu. Lampa np. Carcel'a, przepisana za normę przy kontroli dobroci gazu w Paryżu, winna zużywać na godzinę 42 grammy oczyszczonego oleju rzepakowego, t. j. 7 gram. w ciągu 10 minut. Jeżeli zatém po każdém 10 minutowém paleniu położymy 7 gram. na talerzyku wagi podtrzymującym lampę, i szala za każdym razem wraca do równowagi, to lampa rzeczywiście odpowiada normie, czyli wydaje światło 7 świéc stearynowych, t. j. wyrównywające światłu gazowego palnika, zużywającego 105 litrów gazu na godzinę.

B) Lampy zasilane olejkami mineralnemi.

Z olejków mineralnych do powszechnego użytku służą głównie olejki lotne, którym ponadawano po większéj części dowolne nazwy. Najwięcéj z nich upowszechniła się nafta, stanowiąca obecnie obfite źródło bogactwa dla Ameryki północnéj. Prof. Draper z New-Yorku ocenia wartość amerykańskiéj nafty, dostarczonéj do handlu w r. 1864 na 16 milionów funt. szter. (¹), co przedstawia czwartą część dochodu z najobfitszego zbioru bawełny, jakim kiedykolwiek cieszyła się

(¹) Polytechn. Centralblat. r. 1865, str. 1063.

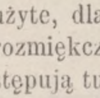
Ameryka północna. Draper wymienia jednego z właścicieli John Steel z Oil Creet, który rocznie ze swoich źródeł oleju skalnego ma czystego dochodu 150000 f. szt., t. j. milion talarów. Liczby te powinnyby posłużyć właścicielom galicyjskich źródeł do umiejętnego i systematycznego eksploatowania swych źródeł i zaniechania myśli oddawania ich w dzierżawę.

Lampy używane do olei lotnych jak nafta, fotożen i olėj solarowy nie wiele się różnią od najprostszych lamp olejnych; inne wszakże zachodzą tu zjawiska niż w ostatnich; bo gdy w lampach zasilanych olejami tłustemi do płomienia dochodzą związki gazowe jako produkta rozkładowe, w lampach do olei lotnych pali się para nie doznająca przedtém żadnego rozkładu; ztąd też pierwsze możnaby nazwać lampami gazowemi, ostatnie zaś lampami parowemi.

Ilość wydzielającego się węgla w olejach mineralnych jest nierównie większa niż w oleju rzepakowym; dlatego to oleje te paląc się na powietrzu otwartém dają płomień kopcący, który wszakże natychmiast staje się białym i olśniewającym, jak tylko ustawimy nad nim kominek, powiększając tym sposobem przypływ powietrza potrzebnego do spalenia nadmiaru węgla.

Związki gazowe olei tłustych powstają przy temperaturze nierównie wyższéj niż pary olei lotnych, w lampach więc tego rodzaju starać się należy zapobiedz możności wybuchu, dając takie urządzenie, by olėj lotny nie nagrzewał się w szczelnie zamkniętym zbiorniku. W ogóle mówiąc, lampy do olei lotnych są lampami ssącemi o zmiennym poziomie; ponieważ oleje te są płynniejsze, przeto działanie włoskowatości jest wystarczającém do zapewnienia dostatecznego przypływu materyału oświetlającego bez użycia oddzielnych środków mechanicznych. Lampy z regulatorem nie mogą tu być wcale użyte, dla braku w olejach lotnych tłuszczu, potrzebnego do stałego rozmiękczania skóry pokrywającéj tłok, a którėj zwieszone brzegi zastępują tu niejako klapy.

Zbiornik w lampach do olei lotnych umieszcza się albo bezpośrednio pod palnikiem lub też z boku; zmiana poziomu nie wiele wpływa na natężenie światła, szczególniéj jeśli lampy codziennie są dolewane. Znaczna ilość węgla w tych olejach wymaga, jak powiedzieliśmy, silnego przypływu powietrza zewnętrznego, aby otrzymać



płomień bez dymu i kopciu, co się daje osięgnąć przez dodanie kominka wymiarów właściwych; jak równie przez to, że knot bardzo mało tylko (parę milimetrów) wystaje nad brzegi palnika, wreszcie przez dodanie kapsla czyli osłony

(płomiennika) z otworem cokolwiek szerszym i dłuższym niż otwór palnika (z płaskim knotem); niekiedy zaś, zwłaszcza w lampach droższych, używa się palnika jak w lampach liwerpolskich, w którym powietrze dopływające środkiem knota, po odbiciu się od tarczy metalowéj, kieruje się ku zewnętrznéj stronie płomienia.

Nadmienić tu wypada, że według doświadczeń prof. Marxa ze Sztutgardu, powiększenie średnicy knota korzystnie tu wpływa na siłę i koszt otrzymywanego światła. Używał on palników ze średnicą od 13—23 milim., otrzymując natężenie światła wyrażone w świecach normalnych od 7,75—23; przyczém koszt światła wyrównywającego 1 świecy na godzinę wynosił 0,13—0,127 kopiejek. Nie ulega najmniejszéj wątpliwości, że urządzenie palnika, utrafienie ilości przypływającego powietrza, ogromny wywiera wpływ na natężenie światła lampy naftowéj; potwierdzają to w zupełności doświadczenia konkursowe, robione w Instytucie politechnicznym w Zurich. Tak, iż powiedzielibyśmy, iż urządzenie palnika należałoby stosować do rodzaju dobroci nafty. Doświadczenia Dr. Buchnera z Giesen ([1]) pokazały, że z dwóch palników (o płaskim knocie) tych samych wymiarów, różniących się tylko urządzeniem, jeden dawał światło wyrównywające 10½ świéc, drugi zaś 7 tylko. Buchner podaje rysunek pierwszego palnika z kapslem na zawiasach, przypisując tu siłę światła nietylko trafnéj budowie samego palnika, ale i właściwéj formie kryształowego kominka.

Pod względem urządzenia stanowią tu wyjątek tak zwane amerykańskie parowe lampy Hopkin'a i Anderson'a, używane do oleju solarowego i nafty; lampy te znacznie się obecnie upowszechniają za granicą. Przez użycie stosownych środków przyśpieszających parowanie w rurce, obejmującéj knot, daje się w nich po części zużytkować ciśnienie powietrza do wznoszenia oleju do brzegów palnika. Żeby jednak umiejętnie regulować to ciśnienie, konieczną jest pewna wprawa i znajomość koniecznych warunków, a zewnętrzne dodatkowe części, jak łańcuszek, zatyczki i rurka zgięta, doprowadzająca powietrze zewnętrzne do zbiornika (lampa Hopkina) nie zbyt estetycznie się przedstawiają.

Puscher w Norymberdze urządza lampy naftowe, w których miejsce knota bawełnianego, zastępuje knot azbestowy, osadzony w rurce szklannéj, prawie się nie zużywający. Lampy tego rodzaju

([1]) Polytechn. Journ. Dingler. r. 1866 t. 180 str. 297.

dogodne są jako lampy nocne lub do cukierni i restauracyi przy zapalaniu cygar.

Lampy opalane ligroiną, jaka do nas dochodzi (Puławy), pomimo swéj oszczędności nie wiele zapewniają korzyści, przedstawiają wielkie niebezpieczeństwo w przypadku rozlania ligroiny i służyć mogą głównie jako lampy kuchenne.

W porównywaniu lamp zasilanych olejami tłustemi z lampami do olei lotnych, zachodzi wielka trudność z tego względu, iż oleje te nie dają się palić w lampach jednakowo urządzonych; wszelkie więc próby tego rodzaju mają przybliżoną tylko wartość i to w przypuszczeniu, że oleje te były palone w okolicznościach najbardziéj sprzyjających ich paleniu. Nie mamy téż dotąd ogólnych skazówek pod tym względem dla wszystkich olei mineralnych.

Wypadki z porównawczych doświadczeń Zincken'a (1859) nad mocą światła olei mineralnych i oleju rzepakowego (moc światła otrzymuje się dzieląc ilość zużytego materyału oświetlającego przez natężenie dostarczanego przezeń światła) są następujące:

oznaczając moc światła rzepakowego przez 100
najgorszy fotożen = 65,1
najlepszy „ = 82,1
najlepszy oléj solarowy = 124,3

Pod względem zaś kosztów, według Boley'a i Swarzenbach'a (1863) stosunek pomiędzy oświetleniem naftą i świecą łojową, przy tém samém natężeniu światła, jest jak 1 : 1,8; według zaś Arndt'a i Traun'a koszta oświetlenia naftą i świecą stearynową, mają się do siebie jak 1 : 4,3, a pomiędzy naftą i świecą łojową jak 1 : 2,1, a nawet jak 1 : 2,2, t. j. że oświetlanie naftą przeszło dwa razy taniéj wypada niż świeca łojowa.

Wszelkie wszakże obliczenia podobnego rodzaju są rzeczą względną, jako zależące od cen w danym czasie i miejscu. Dlatego téż nie zamieszczamy tu równoważników wartości obliczonych przez Dr. Franklanda według cen praktykowanych w Londynie.

Pomimo nadzwyczajnego upowszechnienia się nafty, uskarżania się na liczne niedogodności przy jéj użyciu nie ustają. W początkach odnosiły się one jedynie do łatwéj jéj zapalności i nieprzyjemnéj woni, co po części tamowało nafcie większe upowszechnienie się; dziś wszakże wynaleziono dokładne środki oddzielania części zbyt palnych i nadających niemiłą woń i zarzuty pod tym względem nie mają żadnéj podstawy.

Wielu uskarza się, pomimo zachowania koniecznych ostrożności, na częste pękanie kominków, co znacznie powiększa koszt użycia lampy naftowéj. Buchner radzi dlatego używać kominków kryształowych, jakkolwiek droższych, ale trwalszych.

Słusznie także zarzucają tym lampom, że tylko przy normalnym płomieniu palą się nie kopcąc i niewydając nieprzyjemnéj woni, i że płomień nie daje się regulować stosownie do potrzeby. Ztąd téż dla zwiększenia ciągu starano się ułatwić przypływ powietrza za pomocą mieszka poruszanego mechanizmem zegarowym, umieszczonym w podstawie lampy. Lampy jednak tego rodzaju są zbyt kosztowne, a praktyczność ich nie zyskała jeszcze powszechnego uznania, jakie nadaje dopiero dłuższe użycie.

Najbardziéj uzasadnionym zarzutem jest niepewność podawanych środków do oznaczenia dobroci nafty. Z początku uważano za nieomylną cechę ciężar właściwy, i na téj właśnie podstawie robione były próby z naftą w Zurich i wielu innych miejscach. Obecnie się przekonano, że samo oznaczenie c. wł. bynajmniéj jeszcze nie stanowi o jakości nafty. Dowodem tego służą ostrzeżenia zamieszczane w gazecie rządowéj w Kolonii, gdzie władza miejscowa zawiadamia mieszkańców o nafcie fałszowanéj, pojawiającéj się w handlu, posiadającéj c. wł. około 0,800, a będącéj rzeczywiście mieszaniną części bardzo palnych, oddzielanych przy oczyszczaniu nafty, z parafiną i niczém się nie różniącéj z wejrzenia od nafty prawdziwéj, a która przy użyciu jest bardzo niebezpieczną i stała się powodem kilku smutnych wypadków ([1]). Prof. Draper z New-Yorku radzi uważać za miarę dobroci nafty nie c. wł., ale stopień jéj zapalności, co także daje tylko przybliżony środek. H. Hager ([2]) za najpewniejszy tu środek podaje destylacyą; przeciwnie zaś Salleron i Urbain ([3]) zalecają przedewszystkiem swój probierz do olei mineralnych, polegający na zupełnie odmiennych zasadach niż zwykłe probierze, opiera się on bowiem na związku, zachodzącym pomiędzy zapalnością nafty i prężnością jéj pary w danéj temperaturze. Pod względem zatém rękojmi co do dobroci nafty, konsumenci zmuszeni są po większéj części poprzestawać na zapewnieniu i sumienności sprzedającego naftę.

([1]) Polytechn. Journ. Dingler. r. 1866, t. 179, str. 407.

([2]) Pharmac. Centralb. Jahrgang 7.

([3]) Annales du Génie. Marzec 1865.

Piękne i silne światło lamp naftowych i oszczędność jaką zapewniają, tłumaczą szybkie ich upowszechnienie się pomimo licznych zarzutów. Lampy zasilane olejami tłustemi zwycięzko wyszły z walki ze świecami wszelkiego rodzaju, pokonały nawet pod wielą względami gaz oświetlający, obecnie zaś znajdują groźnego spółzawodnika w nafcie. Przy oświetlaniu salonów nafta zdaje się stanowczo przeważać, przy używaniu jednak do pracy, do naukowych poszukiwań, lampy olejne, których światło jest bardzo jednostajne i dające się według potrzeby regulować, mogą się śmiało z niemi spółubiegać. Zbytnie natężenie światła dla wzroku nie jest korzystném, a płomień spokojny i o ile można jednostajny, stanowi tu główny warunek, a pod tym względem lampy mechaniczne do olei tłustych, niczém dotąd nie dadzą się zastąpić.

O próbowaniu nafty do oświetlania.

Przy cząstkowém przepędzaniu surowego olejku skalnego lub olejków, otrzymanych przy suchém przepędzaniu łupków bitumicznych, otrzymuje się 3 produkta różnéj lotności i ciężaru właściwego. Najpierw odchodząca część bardzo lotna i nadzwyczaj łatwo zapalna, c. w. 0,670—0,780, weszła niezbyt dawno w użycie do oświetlania pod nazwą eteru naftowego czyli ligroiny; druga część stanowiąca właściwą naftę do oświetlania, ma ciężar właściwy 0,790—0,820 i nareszcie trzecia część zwana olejem ciężkim parafinowym, wrze dopiero w temperaturach wyższych i ma c. w. około 0,840.

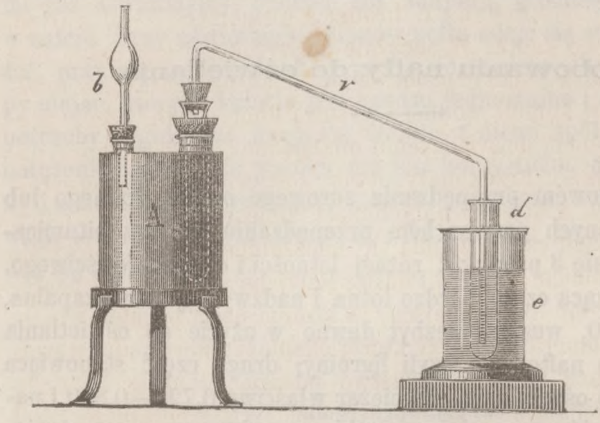
Cena niższa blisko o 30 % pierwszéj i trzeciéj części spowodowała, że naftę właściwą zaczęto fałszować temi ciałami, a dla zachowania ciężaru właściwego, mieszają zwykle część najlżejszą, najlotniejszą z częścią mało lotną ciężką, tak, że produkt ma ciężar właściwy 0,790—0,820 zupełnie jak nafta dobra. Fałszerstwo to przedstawia wielką niedogodność z powodu, że z jednéj strony wprowadza w naftę ciało nadzwyczaj lotne, łatwo zapalne i w pomieszaniu z powietrzem wybuchające; z drugiéj zaś strony ciało nie przedstawiające wprawdzie niebezpieczeństwa ognia, ale za to z trudnością wchodzące w knot i nie wydające dobrego światła.

Dla wykrycia tego zafałszowania nie możemy opierać się wcale na oznaczeniu ciężaru właściwego płynu, który przy ciężarze średnim 0,80—0,81, może nie zawierać wcale nafty, lecz tylko mieszaninę eteru naftowego i olejku parafinowego. Wtedy w wielu razach bardzo dobre wskazówki wydaje cząstkowa destylacya w przyrządzie wynalezionym przez H. Hagera, a tak prosta, że nawet niewprawny z łatwością wykonać ją może.

Przyrząd ten przedstawiony na fig. 1, składa się z puszki zamkniętéj *A* z białéj blachy. W górném wieku téj puszki znajdują się dwa tubusy; jeden do szczelnego utwierdzenia szerokiéj rurki probier-

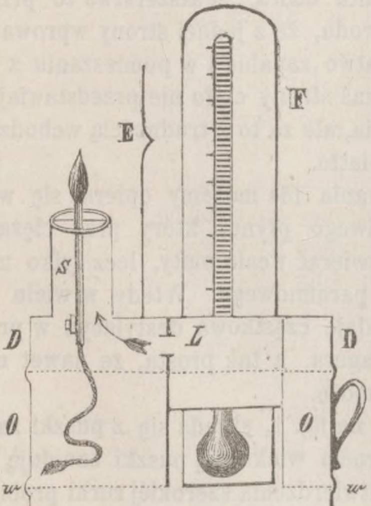
czéj, średnicy 2,5 centymetry mającéj, drugi do utwierdzenia rurki z obu końców otwartéj i u góry rozszerzonéj w bańkę. Probierkę do znaku napełnia się 10 c. s. nafty probowanéj i zatyka korkiem, przez który przechodzi rurka szklanna dwa razy zgięta *r*, prowadząca produkta lotne do probierki *d*

Fig. 1.



umieszczonéj w naczyniu szklannném *e*, napełnioném do połowy wodą zimną. W puszkę nalewa się do $^1/_3$ roztworu 1 część krystalicznego, suchego chlorku wapnia w 6 częściach gliceryny i ogrzewa dotąd, dopóki w rurce *b* nie okażą się białe dymy. Wtedy temperatura roztworu glicerynowego dojdzie do 125° C., a z nafty odejdą wszystkie części składowe lotne do 120° C. Dobra zupełnie nafta nie powinna destylować wcale lub odejdzie z niéj zaledwie kropla.

Fig. 2.

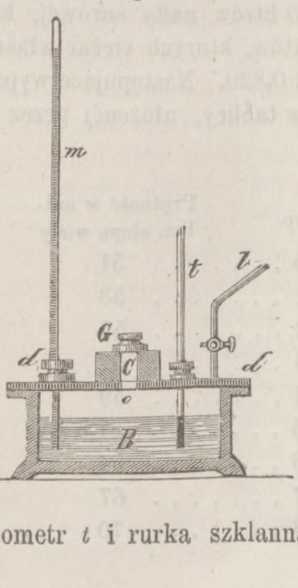


Ze względu na niebezpieczeństwo ognia, lepsze wskazówki przynajmniéj do pewnego stopnia daje tak zwany *Naftometr Parrisha.* Za pomocą tego przyrządu może być oznaczoną temper. zapalności olejków skalnych. Urządzenie jego jest następujące fig. 2.

Termometr *F* otoczony pokrywą, przechodzi przez wierzch *D*, puszki blaszanéj i nurza się w probowanym olejku; z boku termometru umieszczona jest rurka knotowa, z knotem również przechodząca przez pokrywę, i otoczona kominkiem *S*. Pomiędzy kominkiem a termometrem znajduje się zasłona *E* broniąca termometr *F* od wpływu ciepła promienistego knota. W naczynie do wysokości *ww* nalewa się wody i na nią warstwę nafty probowanéj. Tak przygotowany przyrząd ogrzewa się w kąpieli wodnéj i wysuwa knot o tyle, ażeby płomień jego przy każdém doświadczeniu miał jednakową wysokość, naznaczoną na ekranie. Przez mały otwór zostawiony w *L* powstaje strumień powietrza, z którym natychmiast zmieszają się pary nafty. Po pewnym przeciągu czasu zapala się mieszanina gazowa, powstaje słaby wybuch i płomień gaśnie. Podług Parrisha w lampie téj następuje prawie toż samo co w miejscu, w którém nafta paruje i zapala się od świecy. Temperatura, przy któréj eksplozya następuje, wywołałaby w tém miejscu niebezpieczeństwo pożaru. Podług Parrisha każda nafta wybuchająca w tym przyrządzie w temperaturze niżéj 38° C. nie powinna być puszczaną w handel.

Przyrząd powyższy Parrisha może być bardzo użytecznym przy oznaczaniu palności nafty, dla zapobieżenia puszczania w handel gatunków zbyt łatwo lotnych i palnych. W Antwerpii na bursie nie przyjmuje się nafta wybuchająca w przyrządzie Parrisha niżéj 30° C., a z prób dokonanych w Kolonii przez Kurtza okazało się, że w tém mieście w wielu bardzo składach znajduje się nafta wybuchająca już między 18—22° C.

Fig. 3.



W ostatnich nareszcie czasach opierając się na téj zasadzie sprawdzonéj i na nafcie, że zapalność płynów wydających pary palne przy pewnéj temp. jest w stosunku prostym z prężnością pary tego płynu przy téj temperaturze, Urbain i Salleron w Paryżu zbudowali mały przyrząd następującéj budowy fig. 3: *B* przedstawia małą skrzynkę miedzianą zamykaną szczelnie platą *dd*. Przez platę tę przechodzi termometr *t* i rurka szklanna manometrowa 30—35 centymetrów

długa z podziałką millimetrową. W środku platy znajduje się otwór okrągły *o*, który może być zamkniętym lub otwartym przez posunięcie w lewo lub w prawo części ruchoméj *G*, a wtedy otwiera się lub zrywa komunikacya między częścią *B* a komorą *C* w tejże części. Dla łatwego wyczyszczenia wszystkie te części rozbierają się. Przy probowaniu nafty postępuje się w ten sposób: w naczynie *B* nalewa się 50 c. s. wody i zamyka otwór *o* przez posunięcie zasuwy. W komorę *C* nalewa się naftę, zamyka szczelnie komorę i zanurza cały przyrząd w wodę, ażeby podczas doświadczenia mieć o ile możności jednakową temperaturę. Gdy to nastąpi, zgęszcza się nieco powietrze w naczyniu *B* przez wdmuchiwanie rurką *l*, opatrzoną kranem aż płyn dojdzie do *o* na manometrze. Wtedy *G* posuwa się dotąd aż komora *C*, połączy się z otworem *o*, nafta wylewa się, na jéj miejsce odpowiednia ilość powietrza wchodzi w komorę. Ciśnienie zmienia się nie w skutek ubytku pewnéj objętości powietrza, lecz tylko z powodu prężności pary naftowéj. Prężność tę pary z łatwością oznaczyć można na manometrze *m*, gdy ten przejdzie do normalnego stanu niezmiennego, przyczém obserwuje się i temperaturę na termometrze *t*.

Prężności par naftowych odpowiadające pewnym temperaturom wyrażone w milimetrach słupa wody, mogą być porównywane z prężnością par nafty normalnéj przy tych samych temperaturach, a z tego wnosić można o dobroci probowanéj nafty. Urbain i Salleron dla oznaczenia prężności pary naftowéj od 0—36^0 C. używali nafty, otrzymanéj przez cząstkową destylacyę 2500 litrów nafty surowéj, która okazała się wolną od wszelkich produktów, których ciężar właściwy byłby niższym jak 0,735 i wyższym nad 0,820. Następujące wypadki prężności pary naftowéj zebrane są w tablicy, ułożonéj przez Sallerona.

Temp.	Prężność w millim. słupa wody	Temp.	Prężność w millim. słupa wody
1	34,5	10	51
2	36	11	53
3	37,5	12	55
4	39	13	57
5	41	14	59
6	43	15	61,5
7	45	16	64
8	47	17	67
9	49	18	70

Temp.	Prężność w millim. słupa wody	Temp.	Prężność w millim. słupa wody
19	73	28	110
20	76	29	116
21	79	30	122
22	82,5	31	129
23	86	32	136
24	90	33	144
25	95	34	155
26	100	35	163
27	105	36	174

Prężność więc 64 millimetrów przy 16° C. jest granicą najwyższą prężności, jaką pokazywać powinna nafta handlowa.

W. D.

NITROGLICERYNA.

Od lat paru zaledwie w praktyce zamiast prochu strzelniczego, znalazła *nitrogliceryna*, czyli tak zwany *oléj wybuchający Nobla*, ogólne już prawie uznanie i upowszechnienie.

Objawem niezmiernego zajęcia jakie słusznie skutkiem szacownych swych własności wzbudza ten nowy środek, są liczne artykuły umieszczane po wszystkich dziennikach technicznych, zalecające jego użycie, podające coraz nowe zadawalniające wypadki licznych doświadczeń z nim wykonanych, stawiających go co do skuteczności bez porównania wyżéj od prochu strzelniczego.

Dlatego téż sądzę, że i czytelnikom „Przeglądu," jakkolwiek zapewne z tą nowością mniéj więcéj obeznanym, nie wyda się zbytecznym niniejszy artykuł, w którym starałem się skreślić w jak najkrótszych wyrazach ważniejsze o niéj wiadomości.

Odkrycie i pierwsze zastosowanie. Nitrogliceryna odkrytą została przed 20 laty ([1]) przez Sobrerę (Sobrero) w pracowni chemicznéj Pelouze'a w Paryżu; lecz pomimo, że jéj własności wybuchające odrazu spostrzeżonemi zostały, pozostała bez użytku aż do roku 1864, w którym szwedzki inżynier Alfred Nobel zastosował ją najprzód do powiększenia siły prochu przy rozsadzaniu skał. Doświadczenia wykonywane przez niego w obec wyznaczonéj do tego kommissyi okazały, iż dodatek nitrogliceryny do prochu w takiéj tylko ilości, że przestrzenie między ziarnkami zostały nią wypełnione, to jest że objętość naboju prochu się nie powiększyła, podnosi siłę tego ostatniego od 3 do 5 razy. Te wypadki zachęcały do dalszych poszukiwań, lecz chociaż z przyczyny niełatwéj zapalności saméj nitrogliceryny, użycie jéj bez pomieszania z prochém przedstawiało większe trudności; jednakże w tym sa-

---

([1]) Pierwszą wzmiankę znalazłem w „Annalen der Chemie und Pharmacie von Wöhler und Liebig" B. LXIV. S. 397 (rok 1848).

mym jeszcze roku (1864), udało się p. Nobel trudności te przezwyciężyć, przez wynalezienie sposobu zapalania, na który uzyskał w rozlicznych krajach patenta, i co właśnie dało początek nazwie „oleju wybuchającego Nobla.”

Sposób otrzymywania. Wlewając powoli zwyczajną glicerynę (alkohol glicerylowy) $\left.\begin{matrix}C_3H_5\\H_3\end{matrix}\right\}O_3$ do mieszaniny kwasu azotnego z siarczanym otrzymać możemy, stosownie do stopnia stężenia obu kwasów i temperatury, przy któréj odbywa się działanie, jeden z następujących związków ([2]): Jednonitroglicerynę $\left.\begin{matrix}C_3H_5\\H_2\,NO_2\end{matrix}\right\}O_3$, Dwunitroglicerynę $\left.\begin{matrix}C_3H_5\\H\,2\,NO_2\end{matrix}\right\}O_3$, Trzynitroglicerynę $\left.\begin{matrix}C_3H_5\\3\,NO_2\end{matrix}\right\}O_3$ lub nakoniec, przy zbyt żywém działaniu, kwas szczawiowy ($C_2\,O_3$), węglanny ($C\,O_2$) i wodę ($H_2\,O$); (podobnież gdy zamiast, jak wyżéj powiedziano, glicerynę do kwasów wlewać będziemy kwasy do gliceryny, otrzymamy: kwas szczawiowy, kwas węglowy i wodę).

Trzy pierwsze związki (3 stopnie nitrogliceryny) muszą być zaliczone wedle przytoczonych wzorów do rzędu eterów. Wzory te są nieco wątpliwe, a mianowicie ułożenie atomów, jak to można wnosić z własności chemicznych nitrogliceryny, które przytoczę poniżéj, zdają się być odmienne; przytaczam je jednak, ponieważ pozwalają dość jasno i prosto przedstawić tworzenie się nitrogliceryny przez kolejne podstawianie trzech atomów wodoru w glicerynie przez rodnią Nirtyl ($N\,O_2$). Trzynitrogliceryna jest z pomiędzy powyższych związków najmocniéj wybuchającą i ona to nazwana przez skrócenie nitrogliceryną stanowi oléj Nobla. Dla otrzymania jéj podawano wiele sposobów; przytoczę tu dwa, które się zdają być najpoprawniejsze. 1) Wlewa się cienkim strumieniem i przy ciągłém mieszaniu 5 wag gliceryny o ile możności bezwodnéj (C. g. 1,2) i wolnéj od ołowiu i wapna, do mieszaniny 11 wag kwasu azotnego dymiącego na 46—50^0 Beaumé z 22 wagami kwasu siarczanego jak najmocniéj stężonego, oziębionéj zewnątrz zimną wodą. W 5—10 minut po wmieszaniu wszystkiéj gliceryny, wlewa się całą massę do 5—6 razy większéj objętości wody, a następnie po opadnięciu na dno naczynia nitrogliceryny, zlewa się z wierzchu płyn kwaśny, przemywa jeszcze kilkakrotnie nitroglicerynę zimną wodą przez zlewanie i nakoniec wlewa do osobnych naczyń dla przechowania (Kopp). 2) Miesza się najprzód 10$^1/_2$ funtów kwasu siarczanego C. g. 1,83 z 3 funtami sa-

---

([1]) Dingler's Polytechnischer Journal Z. 179. S. 157.

letry, oziębia mieszaninę do 0°, przez co prawie cała ilość utworzonego siarczanu potażu wykrystalizowywa jako sól składu: $KO\ 2\ SO_3 + 6\ aq$, zlewa osobno mieszaninę kwasów, do któréj dodaje się jak powyżéj przy dobrém oziębieniu 0,8 funt. gliceryny, która się przemienia bardzo prędko w nitroglicerynę. Daléj postępowanie jest to samo, co w poprzednim przypadku (Nobel).

$$\left.\begin{matrix} C_3\,H_5 \\ H_3 \end{matrix}\right\} O_3 + 3 \left.\begin{matrix} NO_2 \\ H \end{matrix}\right\} O = \left.\begin{matrix} C_3\,H_5 \\ 3\,NO_2 \end{matrix}\right\} O_3 + 3 \left.\begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\right\} O.$$

Kwas siarczany działa przytém tylko pomocniczo przez silne powinowactwo do wody, która się tworzy przy powyższéj przemianie.

Otrzymana za pomocą powyższych sposobów nitrogliceryna nie jest naturalnie chemicznie czystą, zawiera cokolwiek kwasów i wody, lecz to jéj nie szkodzi, jeżeli ma być w krótkim przeciągu czasu zużytą. Dla oczyszczenia można ją rozpuścić w eterze a następnie eter z roztworu ostrożnie odparować.

Własności. Nitrogliceryna jestto żółtawy oleisty płyn, cięższy od wody (C. g. 1,60) i w niéj nierozpuszczalny. Rozpuszcza się w alkoholu i eterze, smaku słodko aromatycznego, bez zapachu, gdyż w zwyczajnéj temperaturze jest nielotną. Przy temperaturze 100° może być ostrożnie przekroploną, tém łatwiéj w strumieniu pary wodnéj. Przy temperaturze 180° wrze i gwałtownie wybucha. W bezpośredniém zetknięciu z płonącemi lub rozpalonemi ciałami rozkłada się i płonie bez wybuchu, jeżeli gazy wywiązujące się mają wolne ujście, to jest jeżeli nitrogliceryna nie jest zamkniętą i cała massa nie ma czasu ogrzać się powoli do punktu wrzenia. Tak naprzykład jeżeli na rozpaloną do czerwoności blachę żelazną puścimy kroplę nitrogliceryny, to ta spali się z małym tylko syknięciem, jak ziarnko prochu; jeżeli blacha była ogrzaną niżéj 180°, to następuje spokojne ulotnienie, a tylko wtenczas gdy temperatura blachy niedochodząc czerwoności była dość wysoką, aby spowodować natychmiastowe wrzenie, upuszczona kropla rozkłada się z silnym hukiem. W nalanéj w otwarte naczynie nitroglicerynie można spalić nitkę palną od zapalania min, zanurzać palącą się drzazgę, a rozkład i palenie się nitrogliceryny trwają tak długo, jak palenie się nici lub drzazgi; reszta nitrogliceryny pozostaje bez zmiany. Tą własnością różni się jak widzimy nitrogliceryna zupełnie od prochu. W temperaturze niższéj od 0°, nitrogliceryna krystalizuje w długie igły: i w końcu krzepnie całkowicie. Punkt ten krzepnięcia nie jest ściśle oznaczony, lecz podobnie jak przy wielu innych płynach oleistych, nie wielkie już, lecz przedłużone zniżenie temperatury wywołuje krzepnięcie. W stanie stałym różni się nitrogliceryna od płynnéj tém, że od silnego

uderzenia wybucha w całéj massie, podczas gdy płynna (jeżeli nie jest zamkniętą i ściśniętą) wybucha tylko cząstkowo w miejscu uderzenia; i tak uderzając ją młotkiem rozlaną na kowadle, otrzymujemy wybuch tylko małéj jéj cząstki, w miejscu zetknięcia się młotka z kowadłem, reszta zaś zostaje nie zmienioną. Dopiero gdy nitrogliceryna zostaje pod pewném ciśnieniem, wybuch następuje w całéj massie.

Co do własności chemicznych, nitrogliceryna przechodzi napowrót w glicerynę działaniem środków odtleniających, jak wodór w chwili wydzielania, siarkowodór, i t. d., lub téż działaniem alkaliów, przyczém tworzą się azotany tych ostatnich; fosfor i potas nie rozkładają jéj w zwykłéj temperaturze (Kopp).

Na organizm zwierzęcy działa nitrogliceryna szkodliwie. Twierdzenie p. Nobel jakoby robotnicy mieli pić nitroglicerynę dla jéj słodkiego smaku łykami (schluckweise) ([1]), podają w wątpliwość inne dokładniejsze spostrzeżenia.

Trujące własności nitrogliceryny zauważył już Sobrero ([2]); aptekarz Liecke ([3]) w Hanowerze podaje, iż 1 centigram jest dostateczny do otrucia psa; najpewniejszém zaś jest świadectwo doktora Schuchardt ([4]) z Hanoweru, który wykonawszy doświadczenie na sobie samym, potwierdził podania wielu innych, iż bardzo małe ilości nitrogliceryny sprawiają mocny ból i zawrót głowy; po zażyciu kilku kropel następuje zupełna bezprzytomność trwająca kilka godzin, poczém pozostaje jeszcze ból głowy, drażliwość na światło, zawrót i drżenie w całém ciele: z początku temperatura ciała się podwyższa, puls przyśpiesza, potém następuje oziębienie. Zresztą rzeczywiste otrucie nastąpić może chyba po stosunkowo znacznych daniach; doktor Schuchardt zażył np. do 10 kropel, a jakkolwiek znaki zatrucia były bardzo gwałtowne, nie groziły jednak pozbawieniem życia.

Podobne skutki sprawia para nitrogliceryny wciągnięta przy oddychaniu do płuc. Wspomniony zaś doktor Schuchardt przypuszcza nawet, że nitrogliceryna może się dostawać do organizmu przenikając przez skórę, w czém upatruje przyczynę częstego bólu głowy u robotników pracujących z tym płynem i dotykających go rękami.

---

(1) Deutsche Industrie Zeitung 1865. S. 476.

(2) Annalen der Chemie und Pharmacie von Wöhler und Liebig. B. LXIV S. 397.

(3) Dingler's Polytechnischer Journal B. 179. S. 157.

(4) Ding. Polyt. Jour. B. 180. S. 407, wyjątek z „Zeitschrift für practische Heilkunde und Medicinalwesen. Hanower 1866, N. 1.

Trwałość nitrogliceryny przy dłuższém przechowywaniu jest także wątpliwością nie rozstrzygniętą. P. Nobel i inni ([1]) zaprzeczają aby się mogła dobrowolnie rozkładać, z drugiéj zaś strony p. Kopp w sprawozdaniu przed Akademią Paryzką Nauk twierdzi, że nitrogliceryna mianowicie zanieczyszczona kwasami, może się rozkładać dobrowolnie z wydzieleniem kwasu szczawiowego, glicerynowego i wywiązaniem gazów ([2]); co również już dawniéj spostrzegł Liebe, aptekarz w Dreźnie, podający iż nitrogliceryna w zwykłéj temperaturze (20—24^{0} C.) już po kilku dniach przybiera kolor zielonawy, wzmacniający się coraz bardziéj, przy wydzielaniu kryształków romboidalnych kwasu szczawiowego, za otwarciem zaś flaszki uchodzą dymy saletrowe ([3]).

Rozstrzygnięcie téj wątpliwości jest rzeczą bardzo ważną, gdyż dobrowolny rozkład może się stać przyczyną dobrowolnego wybuchu nitrogliceryny; albowiem wywiązane przy nim gazy, jeżeli nie mają wolnego ujścia, mogą wywierać znaczne ciśnienie, przy którém każde uderzenie lub wstrząśnienie może spowodować wybuch. Prawdopodobném jest, że przyczyną dobrowolnego rozkładu jest zanieczyszczenie jéj; w każdym zaś razie, im większe jest to zanieczyszczenie tém łatwiejszy rozkład; dla pewności więc, należy przechowywać nitroglicerynę i przewozić ją w naczyniach słabo zatkanych; a z drugiéj strony, starać się o przygotowanie nitrogliceryny jak najczystszéj.

Sposób użycia. Jak to już wyżéj widzieliśmy, rozkład nitrogliceryny płynnéj spowodowany czy to przez uderzenie, czy téż przez bezpośrednie zetknięcie z płomieniem, udziela się całéj massie wtedy tylko, kiedy ta zostaje pod pewném dość znaczném ciśnieniem ([4]); sposób jéj użycia musi być do téj własności zastosowany. Przy rozsadzaniu skał postępuje się w ten sposób: w pionowy otwór świdrowy, który potrzebuje być daleko mniejszy jak do prochu ($1/2$ do 1 cala w średnicy), wlewa się nitrogliceryna za pomocą lejka z długą rurką, zatyka lekko korkiem lub papierem, tak, aby ta zatyczka nie dotykała nitrogliceryny-

---

([1]) Kunst und Gewerbeblatt. München 1866. S. 587.

([2]) Deutsche Industrie Zeitung 1866. N. 35.

([3]) Deut. Ind. Zeit. 1866. S. 505.

([4]) Własność ta jest wspólną wszystkim ciałom wybuchającym. W próżni, nietylko proch ale nawet tak łatwo i gwałtownie wybuchający piorunian rtęci lub srebra, w zetknięciu z rozpalonym drutem platynowym, rozkładają się tylko w cząsteczkach bezpośrednio dotykających tegoż drutu, powoli, bez wybuchu. W powietrzu pod ciśnieniem jednéj atmosfery, wybuch jak wiemy następuje całkowicie. Nitrogliceryna różni się tu tylko o tyle, że potrzebuje ciśnienia wyższego jak ciśnienie 1 atmosfery.

ny, na nią sypie się cokolwiek prochu, zakłada się weń nitkę palną i zasypuje piaskiem; przy zapaleniu prochu, utworzone gazy wywierają silne ciśnienie, przy którém nitrogliceryna wybucha. Zamiast prochu można tu użyć urządzonych przez Nobla patentowanych pistonów, które się zakładają na koniec zapalnéj nici i wpuszczają w nitroglicerynę, przyczém zamiast piasku można użyć wody, którą się zalewa otwór świdrowy aż do wierzchu. Wybuch nitrogliceryny jest tak gwałtowny, że skała zostaje rozerwaną wprzód nim woda wyrzuconą. (Rozumie się, że przy użyciu wody nitka prochowa powinna być ochroniona guttaperchą, podobnie jak przy zapalaniu min podwodnych). Jeżeli skała nie jest dość szczelną dla utrzymania nitrogliceryny; wykłada się otwór świdrowy gliną lub téż zamyka nabój w blaszanéj lub papierowéj rurce i zatyka korkiem, przez który przechodzi nitka palna z pistonem na końcu zanurzonym w nitroglicerynie. Chcąc użyć prochu do zapalenia zamiast pistonu, przedziela się rurka nabojowa korkiem na dwie nierówne części, z których w mniejszéj umieszcza się proch, w większéj nitroglicerynę.

Zamykanie naboju w rurce jest również konieczném, gdy otwór świdrowy nie idzie pionowo lub przynajmniej ukośnie z góry na dół, gdyż w tym razie nie można weń wlewać nitrogliceryny bezpośrednio. W ogóle zaś, korzystném jest używanie takich naboi i z tego względu, że spalenie jest dokładniejsze, albowiem przy bezpośredniém nalewaniu nitrogliceryny w otwór świdrowy, część jéj może wsiąknąć w skałę lub jéj szczeliny, co jest tém szkodliwsze, że przy wybuchu, te niespalone cząstki zostają rozrzucone w drobniutkich cząsteczkach w powietrze, i stają się przyczyną bólu głowy robotników. Ta to okoliczność dała zapewne powód do zarzucenia nitrogliceryny, że przy jéj spaleniu wywiązują się gazy szkodliwe zdrowiu. Zarzut ten jednak jest, jak się z innych doświadczeń pokazało, mylnym.

Porównanie nitrogliceryny z prochem. Przypuszczając, że proch przy spaleniu rozkłada się podług wzoru: $KO\ NO_5 + S + 3\ C = KS + 3\ CO_2 + N$, otrzymaliśmy ze 100 części na wagę prochu 59 części gazów, reszta zaś, to jest 41 części stanowiłyby osad stały siarku potasu; czyli z jednéj objętości prochu około 260 objętości zimnych gazów; w praktyce jednak przekonano się, że 1 objętość prochu wydaje zaledwie 200 objętości gazów [1], które w temperaturze palenia się prochu

---

[1] Proch przy spaleniu wydaje: $N, CO_2, CO, H, HS, O, KO\ SO_3\ KO\ SO_2, KO\ NO_5, KS, K\ Cy, K\ S\ Cy, C, S, Am\ O\ CO_2$ (Gorup-Besanez Chemia).

rozszerzają się do 800 około objętości. Nitrogliceryna nie pozostawia przy spaleniu żadnéj pozostałości, rozkład jéj najprawdopodobniéj odbywa się podług wzoru:

$$C_6\ H_5\ O_6\ 3\ (NO_4) = 6\ CO_2 + 5\ HO + 3\ N + O.$$

Otrzymujemy przytém około 1300 objętości zimnych gazów, które przy wysokiéj temperaturze, wywiązane przy spaleniu nitrogliceryny prawdopodobnie około dwóch razy wyższéj od temperatury palenia się prochu, wydadzą po rozszerzeniu się około 10400 objętości. Podług tego przybliżonego rachunku widzimy, że nitrogliceryna powinna być około 13 razy silniejsza od prochu, co rzeczywiście i doświadczenia w pewnym stopniu sprawdzają. Z wielkiéj liczby doświadczeń przytoczę tu tylko niektóre, najlepiéj uwydatniające tę różnicę nitrogliceryny od prochu, wykonane dnia 29 marca 1866 r. przez p. Nobel w okolicy Hamburga. Puszka blaszana $1^1/_4$ cala w średnicy, 8 cali długa, nabita około 4-ma łutami nitrogliceryny, zatknięta drewnianym korkiem, przez który przechodziła nić palna z pistonem na końcu, wrzuconą została do wody w staw i zapalona. Woda została wyrzuconą na parę set stóp w górę i rozbita prawie w mgłę. Takiż sam nabój prochu wyrzucił wodę zaledwie na kilka stóp. Niezmiernie silny miał być skutek, podobnież zapalonego naboju z $2^1/_2$ funtów nitrogliceryny; woda została wyrzuconą na 300—400 stóp wysoko, słupem 8—10 stóp w średnicy. Gwałtowność rozkładu nitrogliceryny jest tak wielką, że użycie jéj do broni palnéj jest niepodobném, gdyż nie wyrzuciwszy kuli rozrywa lufę broni. Skutkiem téj gwałtowności zaleca się nitrogliceryna w użyciu szczególnie przy rozsadzaniu skał popękanych i nie ścisłych, przy których proch pozostaje prawie bez skutku.

Cena nitrogliceryny jest stosunkowo niższą od prochu, chociaż bowiem funt nitrogliceryny kosztuje tyle co 8 funtów prochu, to jednak ponieważ tym funtem zrobić można tyle co najmniéj 10 funtami prochu, przeto tańszość nitrogliceryny jest widoczną. Ta oszczędność jednak jest nic nieznaczącą w porównaniu z oszczędnością czasu, pracy i narzędzi przy wybijaniu otworów świdrowych, te bowiem ostatnie redukują się do $1^1/_{10}$ części, potrzebnych przy rozsadzaniu prochem. Jako przykład przytoczę tu tylko podanie jednéj z gazet niemieckich ([1]), iż w kopalni szyfru, jeden robotnik z użyciem 2—3 fun. nitrogliceryny, może odłamać dziennie 1600—2000 centnarów téj skały, co przy uży-

([1]) Deutsche Industrie Zeitung 1866 r. N. 40.

ciu prochu byłoby niemożebném nawet dla dwóch lub trzech robotników.

Możnaby mniemać, że nitrogliceryna nie da się zastosować do odrywania skał, których potrzebujemy w większych sztukach, jak np. marmuru lub szyfru, gdyż gwałtowny wybuch powinienby druzgotać je na drobne kawałki; obawa ta jednak musi się wydać płonną, skoro zwrócimy uwagę na to, iż massy odrywane mogą tu być bardzo wielkie, a zatém same w sobie dość wytrzymałe: toż samo stwierdza się téż w praktyce.

Na zakończenie przytoczę tu sposób, podany przez p. Nobla uczynienia nitrogliceryny zupełnie niewybuchającą aż do czasu, w którym ma być użytą. Polega on na zmieszaniu nitrogliceryny z bezwodnym alkoholem drzewnym, który ją czyni w przechowywaniu i przewożeniu najzupełniéj wolną od niebezpieczeństwa wybuchu. Alkohol musi być bezwodny, gdyż inaczéj nie mieszałby się z nitrogliceryną. W razie potrzeby użycia wlewa się tę mieszaninę do 2—3 razy większéj objętości wody, która strąca nitroglicerynę natychmiast, alkohol zaś może być odzyskany przez przekroplenie. Sposób ten jest w tém niedogodny, że alkohol bezwodny jako bardzo lotny jest nadzwyczaj łatwo zapalny, przeto niebezpieczeństwo wybuchu zamienia się na niebezpieczeństwo od ognia, przytém jestto sposób dość drogi, z przyczyny znacznéj ceny bezwodngo alkoholu drzewnego.

Stanisław Ziembiński.

Opis pługa podwodnego do dragowania czyli pogłębiania nurtu na rz. Loarze we Francyi,

projektowanego przez p. Majre.

(Z rysunkiem).

W piśmie peryodyczném „Le Genie Industriel” za miesiąc grudzień 1866 r., znajduje się na wstępie opis pługa podwodnego, projektowanego przez p. Majre do dragowania czyli zgłębiania nurtu na rz. Loarze, podczas niskiego stanu wody na pomienionéj rzece. Ponieważ Loara lubo mniejsza od naszéj Wisły, ma jednakże wielkie do niéj podobieństwo, tak pod względem skutków objawiających się w jéj korycie, jak i pod względem stanu jéj spławności w różnych epokach roku, zdało nam się być rzeczą pożyteczną, opis rzeki Loary i środków projektowanych ku zapewnieniu na niéj spławu podczas niskich wód, podać do wiadomości naszych czytelników.

Stan normalny Loary. Jedna z najpiękniejszych rzek we Francyi Loara, przebiegająca z południa na zachód przestrzeń 1000 kilometrów (około 940 wiorst), zdatna do przepływu statków na długości 680 kilometrów, jest jednak tylko zaledwie przez 90 dni w roku spławną, przy średniéj głębokości od 65 do 75 centimetrów (25 do 27 cali angiels.).

Od źródła po ujście do morza, dno koryta Loary widocznie coraz bardziéj się podnosi, a piaski, które niegdyś podczas wezbrań rzeki były wodą unoszone, zaległy dziś znaczną jéj długość, mianowicie w pobliżu tam w korycie jéj pobudowanych. Stan ten pogorszył się jeszcze przez wycięcie i uprzątanie drzew z przyległych gór, tudzież przez stopniowe karczowanie lasów, a lubo rząd postanowieniem z r. 1860 przepisał obostrzające pod każdym względem

prawidła, zanim te jednak skutek swój osiągną, Loara zostanie długo taką jaką jest, groźną w czasie wezbrań, bez wody w porach suchych. A przecież jakże to wielkie usługi ta spławna arterya przynieśćby mogła handlowi i przemysłowi, gdyby spław na niéj mógł być stale uregulowanym.

Rozwiązanie tego zadania, które wywołało wiele badań i kosztownych robót, często więcéj szkodliwych niż korzystnych dla spławu, nie zdaje się być odległém, ponieważ specyaliści i najwiécéj kompetentni, którzy badali tę kapryśną rzekę, znaleźli jako jedyny w tym celu środek pozostawienie jéj w stanie dotychczasowym, a wybudowanie obok niéj kanału spławnego z Orleanu do Nantes. Olbrzymi ten projekt ma niezaprzeczoną użyteczność i opinia publiczna we Francyi jest mu wielce przychylną; lecz zanim do skutku przywiedzionym zostanie, czyliż wypada opuścić rozpaczliwie rzekę, która zatrzymuje częstokroć z uszczerbkiem handlu i przemysłu, oraz interesów państwa na swych piaskach przez 6 miesięcy wielkie transporta nawigacyjne, nie mające innéj drogi do portów oceanu jak Loara?

P. Majre jednakże sądzi, że jest możliwém przy użyciu niejakich środków pomocniczych zniewolić tę rzekę do oddania pożądanych usług spławiającym. Jeżeli ona nie okazała się posłuszną rozlicznym tamom, jużto prostopadłym, już ukośnym, już wreszcie równoległym do biegu wody jakiemi nurt jéj uregulować chciano, to wszelako przyznać należy, że tam gdzie została wolną od powyższych robót, odbywają się w niéj pewne funkcye godne bliższego zastanowienia.

Na nurcie głównym, piaski pod wpływem bezprzestannego działania wody, przenoszą się za biegiem rzeki; ruch ten piasków odbywa się dwojakim sposobem: to jest przez unoszenie i przez zawieszenie.

Ruch przez unoszenie piasków ma miejsce podczas niskich wód rzeki; powierzchnia jéj dna zaściela się różnemi odmiałami kończatemi, których posuwanie się naprzód widocznném jest dla oka.

Ruch przez zawieszenie ma znowu miejsce w czasie wezbrań rzeki. Zaczyna on już okazywać się podczas wód średnich, a dochodzi do najwyższego stopnia podczas wód wielkich. Wówczas woda bieżąca trzymając w zawieszeniu ciała stałe, cięższe od niéj, unosi je z biegiem swoim, co przy badaniach niestałości koryta Loary okazało się faktem niezaprzeczonym.

Pierwszy ruch piasków, to jest przez unoszenie odbywa się, gdy woda bieży z prędkością 0,20 na sekundę; drugi zaś, to jest przez zawieszenie, gdy prędkość wody przechodzi 0,50. Tym sposobem wy-

tłumaczyć można przyczynę nieruchomości piasków przy tamach neutralizujących działanie biegu wód niskich i średnich.

To mając na uwadze łatwo pojąć, że usuwanie piasków siłą mechaniczną dałoby się z wszelką osiągnąć łatwością, albowiem działanie biegu wody podczas silnego dragowania, dopomaga do ich usuwania, kierując takowe przez unoszenie do miejsc, gdzie ruch odbywa się przez zawieszenie, to jest do miejsc gdzie woda bieży wirując i gdzie zwykle dno rzeki bywa żwirowate lub kamieniste, a rzadko piasczyste.

Usuwanie piasków podczas niskiego stanu wód za pośrednictwem deski drewnianéj (cheval), ciągnionéj przez 4 lub 6 ludzi, wystarcza na czas jakiś do utorowania w piaskach podwodnych drogi dla statków: jeżeli więc 4-ch ludzi i deska może nurt rzeki pogłębić, jakichżeby skutków spodziewać się należało, gdyby do podobnego rodzaju dragowania zastosowano siłę ciągnienia, wynoszącą 280 do 300 koni.

Otóż zastosowanie tak znakomitéj siły do zgłębienia nurtu Loary podczas jéj niskich wód, jest osnową projektu p. Majre.

Piaski na dnie Loary nie wszystkie są ruchome, to jest uchodzące pod nogami stąpającego; w niektórych jéi punktach znajduje się piasek twardy, zdający się być przymocowanym do dna koryta; w innych znowu miejscach leżą oderwane od tam, skutkiem działania wód powodziowych lub lodów, kamienie, na których potworzyły się ławy nieruchome piasku.

Na takich punktach w nurcie rzeki znajdujących się, wzmiankowana wyżéj siła ciągnienia natrafi znaczny opór; pokonanym on wszelako być może silném narzędziem p. Majre do pogłębiania nurtu projektowaném, zdolném zdaniem jego zapewnić regularną głębokość nurtu od 70 do 80 centymetrów.

Opis pługu podwodnego p. Majre. Narzędzie projektowane przez p. Majre przedstawione w przecięciu i w rzucie poziomym Tab. IV, jest pługiem o dwóch odkładnicach *A* i *A'* w kształcie trójkąta, umieszczonym przy statku żelaznym *B*, którego części są silnie nitowane. Rozwartość odkładnic może być powiększaną lub zmniejszaną za pośrednictwem systemu ramion *b*, zbliżających lub oddalających od osi głównéj rzeczone odkładnice. Wyskok samego pługa jest na zawiasach.

Szerokość pługu ma 7 do 10 metrów, długość zaś 12 do 15. Wyskok pługa trójkątny stalowany *a*, opatrzony ostrym krojem *c*, ma

pochylenie do poziomu 25 stopni wynoszące, które za pośrednictwem śruby może być zmieniane.

Odkładnice *A* i *A'* są z blachy żelaznéj 15 do 20 millimetrów grube, jeżeli zaś urządzone będą z blachy stalowéj, grubość ich wtedy może być zmniejszoną do 7 lub 10 millimetrów; wysokość ich przy wyskoku wynosi 0,50 centimetrów, w środku 0,60 millimetrów, a w końcach 0,80. Są one przytwierdzone do wyskoku skoblami. Końce odkładnic mają stosowne wygięcie dla lepszego odrzucania na strony piasku, żwiru i kamieni.

Nadto odkładnice w pewnych odstępach za pośrednictwem ramion *b*, są połączone z głównem wiązaniem całego przyrządu.

Taki ma kształt pług podwodny, którego przeznaczeniem jest zagłębiać nurt rzeki Loary. Ciężar jego zastosowano do warunków mocy i trwałości; projektujący naznaczył pługowi 7 metrów szerokiemu, a 12 długiemu, 3350 do 4000 kilogramów (100 centnarów) wagi, która zdaniem jego może być nawet większą.

Punkt przyczepienia łańcucha pociągającego *d*, znajduje się na 30 centimetrów po nad wyskokiem pługa.

Dla uregulowania głębokości zapuszczania pługa znajduje się nad nim statek *F*, przytwierdzony do niego bądź za pomocą beleczek *f*, bądź téż łańcuchami. Statek ten utrzymuje pług w zawieszeniu, dozwalając mu w swéj drodze zapuszczać się w odmiały piasczyste, lub téż swobodnie przepływać głębię, gdzie takowych odmiałów nie masz. Wreszcie statek *F* unoszący się nad pługiem, ma na sobie małą kolej żelazną *e*, po któréj chodzi wagon *G*, naładowany piaskiem lub cięższemi materyałami, mogący być poruszanym liną, przechodzącą przez bloki *p*, umieszczone z tyłu i z przodu statku. Jeden człowiek jest dostateczny do poruszania wagonu, który zbliżony ku wyskokowi pługa reguluje jego pochylenie i głębokość zapuszczenia w odmiał piasczysty. Jeżeli zaś pług przechodzi przez wodę głęboką, wagonowi nadaje się położenie w środku statku lub w tyle dla lepszego podniesienia wyskoku pługa.

Siła poruszająca. Siła wprowadzić mająca w ruch pług podwodny, jest już zaprowadzoną na Loarze, i służy dotąd do holowania po niéj statków nawigacyjnych. Jest to statek holowniczy wielkiéj siły, mający długości 50 metrów i zagłębiający się na 14 do 15 cali, opatrzony na przodzie machiną parową siły 30 koni, obracającą dwa koła łopatkowe do ruchu statku służące. W tyle statku mieszczą się

dwa cylindry równo odległe, każdy siły 10 koni, obracające bęben 1 metr średnicy, na który nawija się lina z drutu żelaznego kręcona, 30 millimetrów średnicy i około 1000 metrów długości mająca. Statek ten przy użyciu go do rozgarniania odmiałów piasczystych, mógłby być jeszcze opatrzony na spodzie ostrogą z małemi odkładnicami, któreby mu ułatwiały przejście pośród ruchomych piasków w rzece. Zresztą małe jego zagłębianie mogące być w potrzebie zredukowane do 32 centimetrów, dozwala mu i tak wszędzie przejścia podczas niskich wód w rzece.

Działanie statku holowniczego. Statki transportowe zwykle w liczbie 16 do 18, każdy z ładunkiem 60 ton, zebrane i między sobą połączone, ustawiają się rzędem w korycie na szrykach lub kotwicach. Wtedy statek holowniczy umocowawszy koniec liny żelaznéj do pierwszego statku, oddala się od konwoju statków odwijając linę z bębna, albo w całéj jéj długości, albo téż w pewnéj części, stosownie do kierunku nurtu i jego krzywizny. Poczém zatrzymawszy się, zapuszcza w głąb rzeki, przechodzący przez środek statku śpiczasty szryk żelazny 30 centimetrów średnicy mający, który służy mu za kotwicę. Dwa inne mniejsze szryki żelazne umocowane na łańcuchach zapuszczają się jednocześnie z obu boków statku, i przecznicami podpierają go, aby zostawał w położeniu poziomém i nie przechylał się przy przejściu pociągu statków po krzywiznach nurtu.

Wtedy machina parowa na przodzie statku zostaje w spoczynku, tylna zaś zaczyna nawijać linę na bęben i pociąga cały szereg statków z prędkością przeciwko nurtowi 6 kilometrów na godzinę dochodzącą. Skoro lina nawinie się całkowicie na bęben i skoro statki zostaną przyciągnięte do holownika, czynność poprzednia na nowo się rozpoczyna, holownik oddala się naprzód odwijając linę, a umocowawszy się znowu na szrykach rozpoczyna holowanie.

Przeciąganie pługu podwodnego powyższym holownikiem, odbywać się powinno tylko za biegiem wody. Wówczas holownik odwinąwszy 300 do 400 metrów długości swéj żelaznéj liny, do końca któréj pług jest przyczepiony, posuwa się na kołach łopatkowych ciągnąc tenże pług, który za nim płynąć będzie swobodnie wszędzie, gdzie natrafi wodę głęboką na 80 centimetrów. Lecz skoro pług trafi na odmiały piasczyste, wówczas holownik uczuje opór, zatrzyma machinę na przodzie będącą, opuści swoje 3 szryki, a umocowawszy się nada ruch maszynie tylnéj, która ciągnąć będzie pług dopóki ława piasczysta całkowicie przeoraną nie zostanie. Poczém holownik

odnosi szryki i płynie daléj w dół rzeki, powtarzając tęż samą czynność wszędzie, gdzie się tego okaże potrzeba.

Statki transportowe z ładunkiem w kilka godzin potém, a nawet w kilka dni będą mogły przepływać tak przeoraną drogę nie wątpiąc, że na niéj znajdą wszędzie głębokość 70 do 80 centimetrów wynoszącą.

Dragowanie takim pługiem według zapewnień p. Majre, przedstawia korzyść nietylko w śpiesznéj robocie ale i w wydatkach, w porównaniu ze środkami dotąd używanemi, a wprowadzenie go w praktykę oddać może wielkie usługi nawigacyi rzecznéj.

J. S.

MOST EL-KANTARA

pod Konstantyną (Algierya) [1].

(Z rysunkiem Tab. IV).

Na wąwozie skalistym, przy mieście Konstantynie, głębokim 120 metrów, szerokim u wierzchu 100 met., w spodzie którego bieży strumyk *Rumel*, egzystował most kamienny rzymskiéj konstrukcyi, który zawalił się w ostatnich czasach.

Ponieważ między miastem a żyznemi równinami *Sidi-Mabrouek* potrzeby miejscowe nakazywały komunikacyą przerwaną niezbędnie przywrócić; postanowiono w tym samym punkcie wybudować most mieszanéj konstrukcyi, a mianowicie z arkad murowanych połączonych arkadą żelazną.

Rozpoczęto budowę przez wzniesienie na każdym brzegu po 2 arkad z kamienia, których mury doprowadzono do punktów, gdzie brzegi wąwozu nie przedstawiają żadnéj spadzistości i są prawie prostopadłe. Między przyczółkami pozostało szerokości 56 met., na któréj to przestrzeni wzniesiono arkadę z żelaza lanego.

Obok przeszkód wypływających z miejscowości, pozbawionéj wszelkich środków do wzniesienia tak ważnego dzieła, i wymagającéj sprowadzenia z Francyi nietylko materyałów do budowy potrzebnych, ale i ludzi specyalnie usposobionych, największa trudność przy budo-

---

(1) *Nouvelles Annales de la Construction.* Paryż, Grudzień 1866 r.

wie mostu *El-Kantara* przedstawiała się, w urządzeniu rusztowania, mającego służyć do zaciągnięcia i spajania łuków żelaznych.

Przedewszystkiém należało dwa zadania rozwiązać: obmyślić łatwy i szybki sposób robót wykonania, oraz ograniczyć się do użycia materyałów w jak najmniejszéj ilości, ażeby uniknąć sprowadzenia i utrzymywania znacznej liczby ludzi specyalnych, tudzież zmniejszyć nader kosztowny transport materyałów i przyrządów do rusztowań.

Dla zadosyćuczynienia tym warunkom uznano, że najstosowniejszém będzie zastąpić rusztowanie arkadą drewnianą w murach przyczółkowych utwierdzoną, która byłaby w stanie znieść ciężar łuków żelaznych, tak samo, jak tych ostatnich zadaniem będzie znieść ciężar pokładu i ciężar dodatkowy.

Przyjąwszy raz tę myśl, która podczas uskuteczniania robót usprawiedliwiła oczekiwanie, założenie arkady drewnianéj nie przedstawiało żadnéj trudności, mianowicie po urządzeniu poprzednio nad takową mostku wiszącego (passerelle) z podłogą tejże saméj kulistości co łuki drewniane; drzewo dostarczono przygotowane i obrobione we Francyi, a ztąd zaciąganie sztuk do składu budowy wchodzących mogło być prowadzone z łatwością i szybkością.

Na zmniejszenie kosztów budowy wpłynęła również ta okoliczność, że nie zachodziła potrzeba zakupywać łańcuchów żelaznych dla mostku wiszącego, gdyż takowe wypożyczono od Zarządu Marynarki.

System przyjęty przy budowie mostu *El-Kantara* przedstawia te ważne dogodności, że w razie zachodzącéj potrzeby zarzucenia sklepienia bądź z kamienia, bądź z żelaza między dwoma punktami przedzielonemi nader znaczną głębokością, podaje sposób pewny, łatwy i oszczędny.

Urządzenie rusztowania.

Rusztowanie, na którém zaciągano łuki żelazne, składało się z 4-ch łuków drewnianych, utwierdzonych w mury przyczółkowe i połączonych między sobą odpowiedniemi sztukami poprzecznemi lub krzyżownicami. Nad każdym łukiem drewnianym ustawiono bezpośrednio łuk żelazny, których było sztuk 5, w środku nie zachodziła potrzeba ustawienia łuku drewnianego, albowiem zaciąganie łuków żelaznych zaczęto od 4-ch skrajnych, każdą zaś parę należycie za po-

średnictwem krzyżownic wzmocniono i spojono; tym więc sposobem rusztowanie drewniane pozbawione zostało obciążenia, i stało się aż nadto wystarczające do zniesienia ciężaru środkowego łuku żelaznego.

Łuki drewniane miały wysokości 2,04 met., od ich wierzchu wyprowadzono słupy drewniane prostopadłe, mające służyć do podtrzymywania platformy czyli mostu tymczasowego, na którym urządzono kolej żelazną i ustawiono żuraw.

Zaciąganie arkady drewnianéj i mostu wiszącego.

Wspomnieliśmy wyżéj, że urządzenie i założenie łuku drewnianego miało miejsce za pośrednictwem mostu łańcuchowego, który przedewszystkiém na murach przyczółkowych zarzucono.

4 łańcuchy do mostku wspomnionego użyte, wsparte na kozłach ustawionych na wierzchu przyczółków, przytwierdzono wewnątrz murów tychże przyczółków.

Na łańcuchach zawieszono druty, które miały unosić pokład mostu.

Urządziwszy pomost wciągano i zakładano łuki drewniane, które po odpowiedniém zaklinowaniu mniéj obciążały łańcuchy, a obciążenie zupełnie ustało, skoro łuki raz na miejscu spojone i ustawione zostały.

Następnie przystąpiono do wznoszenia łuków żelaznych, co przy takiém urządzeniu nie przedstawiało już najmniejszéj trudności.

Obliczenie wytrzymałości łańcuchów mostu wiszącego, i łuków drewnianych.

Przestrzeń między punktami podpory łańcuchów wynosiła 60 metr., strzałka zaś łuku miała mieć 6,44 met. Łańcuchy dźwigały następujące ciężary:

1) swój własny,
2) drutów żelaznych,
3) pokładu mostu wiszącego,
4) część ciężaru łuków drewnianych.

Cztery łańcuchy między punktami podpory ważyły razem 12512 kilogramów.

120 drutów 1550 kilogr.

Drzewo sosnowe łuków, 97500 kilogr.

Ciężar przeto całkowity, który łańcuchy miały do zniesienia wynosił 111500 kilogr., czyli na 1 millimetr □ łańcucha 9,4 metr., a że według prób dokonanych 1 millim. □ łańcuchów marynarki był w stanie znieść ciężaru 17 kilogr., wytrzymałość przeto łańcuchów użytych okazała się aż nadto dostateczna.

Ciężary znoszone przez łuki drewniane, składały się z ciężaru łuków żelaznych wraz z wszelkimi sztukami w skład ich wchodzącemi; z railsów i żurawia.

Obliczono, że ciężar ten równał się 334000 kilogr. Każdy przeto łuk miał do zniesienia 83000 kilogr.

Parcie pionowe z obliczeń wypadło na 96800 kilogr., przecięcie zaś poprzednie łuków drewnianych całkowicie wzięte, równało się 230400 milimetr. □, więc na 1 milim. □ wypadło ciśnienia 0,421 k.

Ponieważ na zgniecenie 1 mil. □ drzewa sosnowego trzeba ciężaru 4 kilogr., przeto wytrzymałość drzewa okazała się również wystarczająca.

Arkada żelazna.

Arkada żelazna miedzy przyczółkami zawiera 56 met. otworu.

Szerokość zaś mostu między baryerami 10 m., z któréj dla jazdy kołowéj przeznaczono 6 m., dla każdego trotoaru po 2 met.

Szkielet arkady składa się z 5-ciu łuków z żelaza lanego, połączonych odpowiednio między sobą krzyżownicami, i z ścian podporowych, wznoszących się od łuku do pokładu mostowego.

Każdy łuk 1,50 met. wysoki, spoczywa na przyczółkach za pośrednictwem podeszew z żelaza lanego.

Każda ściana podporowa wypełniająca pachwinę łuku, złożona jest z ram między sobą i łukiem sworzniami połączonych, a zestawione ramy tworzą szereg wieńców, od których biegną symetrycznie utwierdzone ramiona.

Dla utrzymania ścian w położeniu właściwém, założono między niemi stosowne krzyżownice.

Baryery i tretoary są żelazne.

Pokład pod jazdę złożony z blatów żelaznych 2 metr. długich, idących od łuku do łuku, pokryto żwirem ze stosowną obłąkowatością.

Wedle prób dokonanych nad wytrzymałością łuków żelaznych, okazało się, że pod obciążeniem mostu 500 kilogr. na 1 metr □ obniżenie w kluczu było od 6 do 7 milimetrów.

Ciężar całkowity żelaza użytego do budowy mostu wynosił 414340 kilogr., a praca żelaza pod obciążeniem wypadła 4,57 k. na 1 milim. □, co jest mniéj od zastrzeżeń kosztorysowych, oznaczających tę pracę maximum na 5 k.

W ogólności starano się w ozdobieniu żelaza, zbliżyć do stylu wschodniego, jako najwięcéj upowszechnianego w pomnikach algierskich.

E. P.

Druk. Gaz. Polskiéj. Za pozwoleniem Cenzury Rządowéj.

SPIS PRZEDMIOTÓW.